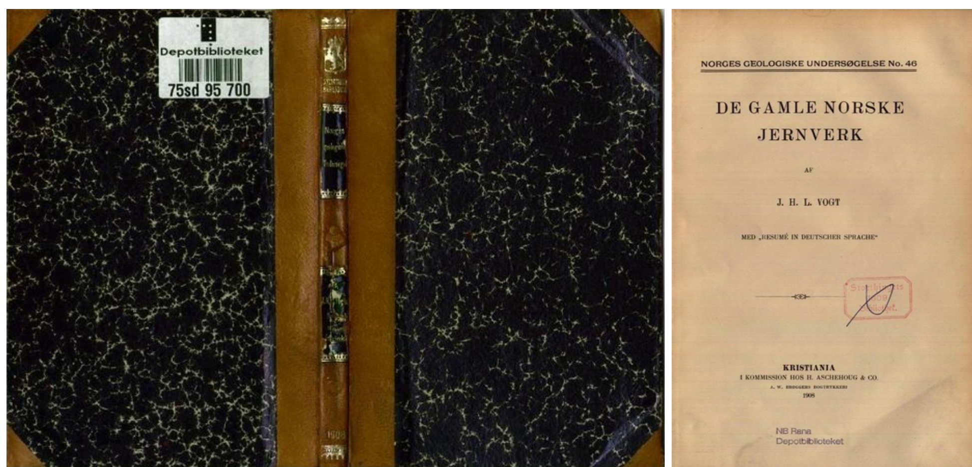


NORGES GEOLOGISKE UNDERSØGELSE No. 46
=====================================

DE GAMLE NORSKE JERNVERK

AF

J. H. L. VOGT

MED „RESUMÉ IN DEUTSCHER SPRACHE“



KRISTIANIA
I KOMMISSION HOS H. ASCHEHOUG & CO.
A. W. BRØGGERS BOGTRYKKERI
1908

Förord till den elektroniska utgåvan

Det scannade verket kopierades till Projekt Runeberg i januari 2010. Det ingår som nummer 46 i serien av skrifter utgivna av **Norges geologiske undersøkelse**.

I de senere aar har vort lands jernmalmtilgange tiltrukket sig betydelig opmærksomhed, og spørgsmaalet om en delvis indenlands forædling af vor jernmalm staar paa dagsordenen eller kommer snart paa dagsordenen. Statsmyndighederne har vist sin interesse for sagen bl. a. ved nedsættelse af en elektrometallurgisk jernkomité, og det er paa bane at levere en generel udredning af landets jernmalmforekomster.

For at give noget bidrag paa dette omraade bestemte jeg mig ifjor vaar bl. a. til at fuldstændiggjøre og bearbeide de mange iagttagelser, som jeg navnlig i begyndelsen af 1880-aarene havde sammenstillet angaaende de gamle jernmalmgruber ved Arendal. Jeg kom herved ind paa spørgsmaalet om grubernes drift og produktion i tidligere dage og i forbindelse dermed ogsaa ind paa de gamle jernverks historie. Jeg tænkte først at indflette et lidet kapitel herom i en paatænkt beskrivelse af de Arendal'ske jernmalmforekomster; men da mit manuskript om de gamle jernverk voksede sig større, finder jeg det naturligere herom at offentliggjøre en særskilt liden afhandling.

For den fremtidige drift af det sydøstlige Norges jernmalme kan det være nyttigt at have kjendskab til den her tidligere stedfundne brydning af jernmalm. — Vor gamle jernindustris historie frembyder ogsaa i og for sig almen interesse, idet der her handles om en næringsvei, som var af vigtighed i ældre dage, navnlig det 18de aarh.

Næringsveienes historie vil altid være af betydning for kjendskabet til landets historie. Ethvert bidrag, selv et beskedent bidrag som det her foreliggende, har derfor sin berettigelse.

— Den etterfølgende fremstilling er hovedsagelig støttet paa følgende kilder:

M. T. Brünnich, Historiske Etterretninger om Norges Biergverker fra Aaret 1516 til Udgangen af 1623. Kjøbenhavn, 1819.

J. Langebeck, Anledning til en Historie om de Norske Bergverkers Oprindelse og Fremvext; i Skrifter, som udi det Kiøbenhavnske Selskab af Lærdoms og Videnskabs Elskere ere fremlagte osv. i 1755–1758; 7de del, s. 235–526.

Stykker af de norske Bergverkers Historie; paa grundlag af manuskript, forfattet i ca. 1756 af L. Prætorius og kompletteret til 1770 af M. T. Brünnich, udgivet af C. H. Langberg i Magasin for Bergmandsefterretninger, Kongsberg 1875—78.

G. Jars, Metallurgische Reisen usw. in Deutschland, Schweden, Norwegen usw. vom Jahr 1757 bis 1769; oprindelig udgivet paa fransk og oversat pag, tysk; om de vigtigste norske jernverk, som besøgtes af Jars i 1767, se den tyske udgave, Berlin 1777, første bind,

P. M. Bredsdorff, Tanker til høiere og nærmere Eftertanke, angaaende Norges Jern-Verker. Kjøbenhavn, 1784.

P. Floberg, Om de væsentligste Aarsager til Forskiellen imellem de Norske og Svenske Jernværkers nærværende Tilstand; i tidsskriftet Minerva, Kjøbenhavn, jan. 1794.

J(acob) Aall, Om Jernmalmleier og Jerntilvirkning i Norge. Kjøbenhavn, 1806.

F. Thaarup, Samlinger om Fædrelandets Produkter, Manufakturer og Fabriker, Næringsveie, Skibsfart og Handel. Kjøbenhavn, 1812; 1ste del, navnlig s. 398–435 (med statistik for 1781 as J. Fr. Voss og for 1791, 1792).

J. F. L. Hausmann, Reise durch Skandinavien in den Jahren 1806 und 1807; anden del (ogsaa henvises til de nogenlunde samtidige reiseskildringer af v. Buch, Naumann og Vargas Bedemar).

L. H. Bing, Beskrivelse over Kongeriget Norges osv. Kjøbenhavn, 1796.

J. Kraft, Topografisk-Statistisk Beskrivelse over Kongeriget Norge. Anden udgave, 1838—42.

A. M. Schweigaard, Norges Statistik. 1840.

M. B. Tvethe, Norges Statistik. 1848.

Th. Screerer, Om Gigtgasenes Benyttelse; Om den varme Blæsts Effekt; og, sammen med Chr. Langberg, Undersøgelse al Gigtgaser fra en norsk Masovn. Nyt Mag. f. Naturv. IV, 1845.

V. Eggertz, Anteckningar under tvenne resor somrarne 1847 och 1848 till de förnämsta bergverken i Norge. Jernkontorets Annaler for 1849 (Fahlun 1850).

R. F. Stalsberg, Udsigt over de væsentligste Forbedringer ved Jerntilvirkniogen ide senere Decennier. Nyt Mag. f. Naturv. b. 16, 1865.

C. W. Carstens, Existerer der absolute Hindringer for Udviklingen af en norsk Jernindustri? Nyt Mag. f. Naturv. b. 17, 1870.

Th. Hiortdahl, Forsøg til en norsk bergstatistik 1851—75. Polyteknisk Tidsskrift, 1877.

J. H. L. Vogt, Norges bergverksdrift, et historisk tilbageblik og et udblik i fremtiden. I. indtil 1814; II. 1814–1899. Statsøkonomisk tidssskrift, 1899 og 1900.

A. Helland, Bergverksdrift og stenbrydning i Norge. Naturen 1901.

Amtsbeskrivelserne, navnlig A. N. Kiær, Smaalenenes amt, 1885; J. Vibe, Buskeruds amt, 1894; Akershus amt, 1897: A. Helland, Søndre Trondhjems amt, 1898; Bratsberg amt, 1900; Nedenæs amt, 1904.

Norges officielle statistik. Tabeller vedkommende Norges bergverksdrift.

Harry Fett, Gamle norske ovne; Norsk Folkemuseums særudstilling, nr. 3; Kristiania, 1905. — Kakelovn, Jernovn; i Foreningen for Fortidsmindesmærkers Bevaring, aarsberetn. for 1904. — Tre sørlandske Reliefkunstnere fra det 18de Aarh.; i Vestlandske Museums Aarbog for 1906.

Videre følgende specialbeskrivelser af enkelte jernverk:

H. Strøm, Beskrivelse over Eger-Præstegjæld; Kjøbenhavn, 1784; indeholder bl. a. om Hassel jernverk.

C. M. Leganger, Physisk og økonomisk Beskrivelse over Eidsvolds Jernverk; Topographisk Journal for Norge; 1ste bind, 1792—93.

Jonas Hanssen, Egelands Jernverk. Porsgrund, 1903.

A. L. Coll, Hollen eller Ulefos Jernverk med Gods og Bruk; i Skiensfjordens Industri, ca. 1901.

Diverse oplysninger findes i O. A. Øverlands Illustreret Norges Historie, navnlig V. 1, s. 858–861 og V. 2, s. 1985–1988, i Yngvar Nielsens Johan Caspar Herman Wedel Jarlsberg, og om jernmalmgruberne i det sydlige Norge, navnlig ved Arendal, i forskjellige beskrivelser, af B. M. Keilhau (1842), A. Daubrée (1843), J. Durocher (1849), Th. Scheerer (1842, 1848), Th. Kjerulf og T. Dahll (1861).

— Videre nævnes, at jeg til forskjellige tider har besøgt de fleste af de, nu vistnok for en væsentlig del vandfyldte gruber, som i gamle dage leverede jernmalm til bergverkene i den sydlige del af landet. Det her ogsaa været mig til nytte, at jeg allerede fra min studentertid af har været kjendt ved det eneste af de gamle jernverk, som endnu er i drift, nemlig Næs jernverk. Og ved det næstsidste jernverk, som var i drift, nemlig Egelands jernverk, deltog jeg som praktikant i arbeidet ved masovnens paablæsning i jan. 1881.

*

Kort oversigt over de gamle norske jernverk.

Som bekjendt udvandt man i gamle dage hertillands jern af myrmalm; denne „husindustri“ skal dog i dette arbeide ikke nærmere omhandles.

Først under Christian III og efter hans initiativ begyndte man med anlæg af egentlige jernverk i nogenlunde moderne stil efter den tids maalestok. I 1530-aarene blev opført det første jernverk hertillands, i nærheden af Skien; det heder om dette verk i en indberetning fra 1543, at „hammerbygningen er god og med tiden, naar man sætter gode bestyrere derover, vil den være hele landet til nytte.“ I 1541 nævnes ogsaa en hammerhytte og et jernverk ved Oslo. 1550 ophørte dog kongens deltagelse i bergverksdriften, da den hovedsagelig havde bragt ham udgifter. — I 1574 fik Erik Munk tilladelse til at bygge en jernhytte og lagde den sandsynligvis paa sin gaard Barbo, lige ved Arendal; dette blev det senere barboiske jernverk.

Christian IV tog sig som bekjendt meget ivrig af bergverksdriftens opkomst. Kongens hammerhytte ved Akershus blev i 1593 overdraget en smed at bruge; jernhytten ved Skien blev overdraget til ny bruger eller forpagter; i 1609 blev der givet bevilgning til anlæg af en jernhytte i

— Videre nævnes, at jeg til forskjellige tider har besøgt de fleste af de, nu vistnok for en væsentlig del vandfyldte gruber, som i gamle dage leverede jernmalm til bergverkene i den sydlige del af landet. Det her ogsaa været mig til nytte, at jeg allerede fra min studentertid af har været kjendt ved det eneste af de gamle jernverk, som endnu er i drift, nemlig Næs jernverk. Og ved det næstsidste jernverk, som var i drift, nemlig Egelands

jernverk, deltog jeg som praktikant i arbeidet ved masovnens paablæsning i jan. 1881.

*

Kort oversigt over de gamle norske jernverk.

Som bekjendt udvandt man i gamle dage hertillands jern af myrmalm; denne „husindustri“ skal dog i dette arbeide ikke nærmere omhandles.

Først under Christian III og efter hans initiativ begyndte man med anlæg af egentlige jernverk i nogenlunde moderne stil efter den tids maalestok. I 1530-aarene blev opført det første jernverk hertillands, i nærheden af Skien; det heder om dette verk i en indberetning fra 1543, at „hammerbygningen er god og med tiden, naar man sætter gode bestyrere derover, vil den være hele landet til nytte.“ I 1541 nævnes ogsaa en hammerhytte og et jernverk ved Oslo. 1550 ophørte dog kongens deltagelse i bergverksdriften, da den hovedsagelig havde bragt ham udgifter. — I 1574 fik Erik Munk tilladelse til at bygge en jernhytte og lagde den sandsynligvis paa sin gaard Barbo, lige ved Arendal; dette blev det senere barboiske jernverk.

Christian IV tog sig som bekjendt meget ivrig af bergverksdriftens opkomst. Kongens hammerhytte ved Akershus blev i 1593 overdraget en smed at bruge; jernhytten ved Skien blev overdraget til ny bruger eller forpagter; i 1609 blev der givet bevilgning til anlæg af en jernhytte i

Moland (nær Arendal); i 1610 lagde en erfaren smelter, Paul Smelter, grunden til Bærums jernverk, hvis drift kongen snart overtog; desuden var der jernverk paa Eker, paa Hadeland og i Hakedalen. Verkene i Bærum, paa Hadeland, i Hakedalen og ved Skien var igang for kongelig regning, men allerede i 1624 overlod kongen det hele til Johan Posts og Herman Kreftings „store jernkompagni“, og fra dette tidspunkt af begyndte jernverkene at skyde ny fart. Kompagniet drev Bærum, Hakedal, Eidsvold, Fossum og det barboiske jernverk. Noget senere anlagdes Fritzøe ca. 1642, Hassel 1649, Hollen eller Ulefos 1652, Lesje 1660. Mostadmarken 1664, Baaseland (senere Næs) 1665, Brunlanæs 1676, — i de allersidste aar af det 17de og de første aar af det 18de aarh. endvidere Bolvik (eller Vold) 1692, Eidsfos 1697, Dikemark i samme aar, Moss 1705, Egeland 1707, Oudal 1708 og senere Osen i Romsdalen 1759, Sognedal paa Ringerike 1760, Froland ovenfor Arendal 1763, Saurdal 1773 samt Vigeland i nærheden af Kristianssand 1792Ovenstaaende er hovedsagelig et uddrag af Harry Fetts historiske udredning..

Vi skal ganske kort gjennemgaa de vigtigste jernverk, siden begyndelsen af det 17de aarh.Denne oversigt er kun et uddrag af de tildels meget udførlige historiske beretninger i de ovenfor citerede afhandlinger af Prætorius—Brünnich, Bredsdorff, Thaarup, Kraft, Fett med flere.

Bærums jernverk, beliggende ca. 7 kilom. fra havn ved Kristianiafjorden og nær ved de store skovstrækninger i Nordmarken og Krogskoven. — Et kongeligt reskript af 1614 befalede, at jernhytterne i Akershus sogn skulde henlægges til Bærum; dette synes at have givet oprindelsen til Bærums jernverk. Dette eiedes først af det ovenfor nævnte „store jernkompagni“, men skiftede derefter flere gange eiere.

I tiden efter ca. 1660 var det i over 100 aar i den Krefting'ske families eie. I 1791 solgtes verket for 167,000 Rdlr. til senere statsminister Peder Anker, hvorefter det ved hans død i 1824 arvedes af svigersønnen grev Herman Wedel-Jarlsberg. Masovnen blev nedlagt i 1872. Man tog oprindelig malm i alle fald tildels fra gruber i det tilgrænsende distrikt og tilhørende „Kristianiafeltets kontaktmetamorfe jernmalmforekomster“; senere blev masovnen forsynet med malm fra Langø gruber ved Kragerø og Solberg grube samt andre gruber ved Arendal. I „1664 fik verket sin malm fra Braastad og Barbo ved Arendal og kunde levere 1500 skippund jern aarlig“.

Dikemark jernverk i Asker blev grundlagt i 1697 og drevet, om end med nogen stans, til lidt før aar 1820; i det 18de aarh. blev det tildels drevet sammen med Bærumsverket. Dikemark var et af de mindre verk.

Hakedalens jernverk, i Hakedalen nord for Kristiania, var et af landets ældste verk. Det nævnes i en beretning fra

aar 1622, og kom, som allerede ovenfor nævnt, i 1624 under det „store jernkompagni“. Verket blev foreløbig drevet til 1655, laa saa i lang tid øde; det blev gjenoptaget i 1697, skiftede i det 18de aarh. gjentagne gange eiere, indtil det i 1798 blev solgt til Bernt Anker. Det var altid et forholdsvis lidet verk. Masovnen blev drevet til aar 1868. Verket fik sin malm for en væsentlig del fra Dalsgruben i Gjerdrum og fra Thorbjørnsbo ved Arendal, desuden fra Kragerøkanten og andre steder.

Eidsvolds jernverk blev i 1624 drevet af det „store jernkompagni“; senere skiftede det ofte eiere, af hvilke her kun skal nevnes statholder Hannibal Sehested, den bekjendte prest Kjeld Stub, hertug Jacob af Kurland og overberghauptmand Henrik v. Schlanbusch, som døde i 1705. I slutningen af 1780-aarene blev verket kjøbt af den senerestatsraad Carsten Anker, som i 1790-aarene ogsaa anlagde en masovn i Feiring; en kort tid havde man ogsaa en masovn i Stange. Driften al Eidsvold jernverk nedlagdes i 1822; blæsning ved masovnene var allerede ophørt nogle aar i forveien. Verket fik sin malm fra „Kristianiafeltets kontaktmetamorfe jernmalmforekomster“ navnlig i Feiring (nær foden af Skreia) og i Mistberget i Eidsvold. — Jernverket havde sin omsætning paa oplandene.

Moss jernverk fik privilegier den 7de febr. 1705. Der var her bl. a. et kanonstøberi, anlagt i midten af det 18de aarh. og drevet indtil de første aartier af det 19de aarh. I 1783 blev verket overtaket al Bernt Anker, som udvidede det til et af landets største verk; senere blev det drevet for det Anker'ske fideikommis's regning, og derefter solgt til grev Herman Wedel-Jarlsberg. Verket, som indstilledes i begyndelsen af 1860-aarene, fik sin malm fra de Arendal'ske gruber, tildels ogsaa fra Fehnsgruberne ved Norsjø samt fra andre gruver.

Hassel jernverk paa Eker blev drevet fra 1649 til tiden omkring 1860; det fik sin malm dels fra Hassel grube og andre gruber i det nærliggende distrikt, og dels fra Barbo grube ved Arendal.

Kongsberg jernverk blev anlagt i 1687 og drevet, om end med talrige stansninger, til omkring aar 1840. Franskmanden Gabriel Jars, som besøgte Kongsberg i 1767, giver en detaljeret beskrivelse af et anlæg for cementstaal ved dette verk.

Eidsfos jernverk i Hof herred, Jarlsberg og Laurviks amt, blev anlagt i 1697 og drevet, saavidt det kan sees uden stans, til 1873; senere fortsatte man nogle aar med produktion af digelstaal (Uchatie-staal). Verket fik i alle fald for en væsentlig del sin malm fra „Kristianiafeltets kontaktmetamorfe jernmalmforekomster“ i det omliggende distrikt(Narverud, Aaserud osv.); saavidt vides hentede man ogsaa i alle fald til sine tider noget malm fra Arendals-, Kragerø- og Fehns-gruberna.

Fritzøe (eller Laurvig) jernverk, som blev anlagt i midten af det 17de aarh. (antagelig i aar 1642), var i den senere del af det 17de aarh., gjennem det 18de aarh. og helt frem til verkets nedlæggelse i 1867 landets vigtigste jernverk. — Verket blev forholdsvis kort tid efter dets anlæg solgt til statholder Ulrik Fredrik Gyldenløve og dannede grundlaget for det for ham i 1671 oprettede Laurvigs grevskab. I 1704 arvedes verket med tilbehør „af Gyldenløves søn geheimekonferentsraad grev Ferdinand Danneskjold-Laurvig. I femti aar besad han Grevskabet og jernverket, og ved hans død 1754 gik det over til sønnen generalløitnant grev Fredrik Danneskjold-Laurvig, der 1762 døde uden livsarvinger. Broderen, admiral grev Christian Conrad, arvede derpaa grevskabet og døde paa godset 1783. Efter hans død opstod arvetvistigheder, der endte med, at grevskabet 1785 tilkjendtes grev Chr. Ahlefeldt. Efter grevens død 1791 arvede sønnen grevskabet, hvilket han 1805 solgte til staten for 920,000 Rdlr. I Kielertraktaten 1814 forbeholdt Kong Fredrik VI sig i en hemmelig paragraf eiendomsret til grevskabet. Kongen solgte 1817 Laurvigen til et interessentskab bestaaende af amtsforvalter Mich. Falk, kjøbmand Matth. Sartz, provst Sartz og kasserer Børre Gether. 1835 kjøbte etatsraad Wilhelm Treschow godset og overlod det 1854 til sin søn Michael Treschow“Citat efter H. Fett.).

Under Fritzøe jernverk, i midten af det 18de aarh. med 2 masovne ved Fritzøe, hørte ogsaa jernverkene ved Barkevig ved Brunkanæs — hvilket verk oprindelig, 1664—1691, blev drevet for sig, — Hagenæs i Hedrum og Moholt iSlemdal; paa det sidste sted fandtes allerede i 1731 en stangjernshammer. Ved Fritzøe var ogsaa et kanonstøberi. — Da Jars besøgte Fritzøe-verket i 1767, fandtes der her ialt — medregnet filial-verkene — 3

masovne; og Hausmann opgiver kra 1806—1807 4 masovne.

Verket fik sin malm fra gruber ved Arendal (Thorbjørnbo, Klodeberg, som blev kjøbt af Fritzøe 1697, og Lærestvedt, som blev kjøbt i 1703, Aamholt, kanske endnu flere).

Fossum jernverk, vistnok landets ældste jernverk, ligger ca. 5 kilom. fra Skien. „1538 fandt bergmester Hans v. Glaser en rig jernmalmgang ved Skien og oprettede smeltehytter og jernhammer for kongelig regning.“ Fra 1611 til 1621 blev verket drevet for kongelig regning, og saa kom det i 1624 under det ovenfor allerede gjentagne gange nævnte „store jernkompagni“. Siden 1739 (eller delvis siden 1734) har Fossum været i den Løvenskiold'ske families eie. Masovndriften stansedes i 1868. Man hentede malm hovedsagelig fra de Arendal'ske gruber, men ogsaa noget fra gruber nær verket i Gjerpen og fra Fehn ved Norsjø.

Bolvik (eller Vold) jernverk ved Frierfjorden blev grundlagt i 1692 og drevet til ca. 1865; det tilhørte, som det foregaaende verk, den Løvenskiold'ske familie, fra tiden 1728 (eller 1741). Verket fik sin malm hovedsagelig fra Arendal, her bl. a. fra Aslak grube i Næskilen, desuden fra Kragerøkanten, fra Fehnsfeltet og fra nogle mindre gruber i nærheden af verket.

Ulefos (eller Hollen) jernverk ved Norsjø, ca. 5 kilom. fra Fehnsgruberne, blev oprettet i 1652 og fik privilegier i 1657. Fra begyndelsen af det 18de aarn. (ca. 1726) til tiden omkring 1830 var verket i den Løvenskiold'ske familes eie; i 1835 blev det overtaget af Didr. Cappelen, hvis etterkommere fremdeles eier Ulefos. Driften vedmasovnen stansedes i ca. 1875, og masovnen blev nedrevet i 1877. Om driften ved Fehnsgruberne, som i den senere tid bearbeides paa export, gives nogle oplysninger i det følgende. Malmen fra Fehnsgruberne benyttedes i alle fald for en væsentlig del til støbegods; desuden hentedes malm fra Arendal og kanske ogsaa fra andre steder.

Egelands jernverk i Gjerrestad, indenfor Risør, blev anlagt i 1705. I 1799 solgtes det til Henrik Carstensen i Risør for 101,500 Rdlr. Senere blev det fra 1853 til 1884, da masovnen nedlagdes, drevet som filial under Næs jernverk. Det fik sin malm hovedsagelig fra Arendalsgruberne, noget ogsaa fra et par gruber i nærheden af verket.

Næs jernverk ca. 7 kilom. fra Tvedestrand. — I 1665 blev det barboiske verks privilegier, materialer og redskaber overført til et verk af navn Baaseland verk; senere, 1738, flyttedes bedriften til Næs. Masovnen fik sin malm for en del fra den nær verket liggende Solberg grube i Holt (ikke at forveksle med Solberg grube ved Arendal) samt fra forskjellige gruber i nærheden af Arendal; driften ved Solberg grube i Holt indstilledes i 1860-aarene. Verket blev i 1799 kjøbt, for 170,000 Rdlr., af den bekjendte Eidsvoldsmand og historiker Jacob Aall, gik ved dennes død i 1844 over til hans søn, og eies siden 1885 af aktieselskabet Jacob Aall & Søn. Næs er det eneste af de gamle jernverk, som fremdeles drives; siden 1859 producerer verket hovedsagelig digelstaal (cement-digelstaal). I de sidste 30 aar har verket faaet sin malm næsten udelukkende fra Klodeberg grube ved Arendal.

Frolands jernverk i Froland ovenfor Arendal fik privilegier i 1763 og blev anlagt i 1764—65; den sidste blæsning i masovnen fandt sted i 1867; fabrikation af spiger fortsatte til 1876. Verket fik malm dels fra de fosforfattige gruber i omegnen af Arendal og dels fra de lidtlængere inde i landet liggende gruber ved Lyngrot i Froland, hvis malm paa grund af tilblandet apatit (ɔ: fosfor) ikke var skikket til fremstilling at stangjern, men kun til fremstilling af støberirujern. Verket blev fra et stykke ind i det 19de aarh. drevet som filial under Fritzøe-verket.

I det sydlige Norge var der endnu nogle jernverk, men med kortvarig eller ustadig existence:

Oudal (Odalen) jernverk i Odalen; anlagt 1708; gjentagne gange indstillet og paany gjenoptaget; nedlagt 1835; paany drevet 1870—77. — I det tilgrænsende distrikt laa ogsaa et lidet verk *Øiensjø* (1834), som arbeidede med myrmalm. — Nogle faa aar paa rad, i tiden omkring 1770, blev drevet et jernverk paa *Sitskoven* i Høland, nær den svenske grænse. — *Sognedal* jernverk i Norderhov, Ringerike; anlagt 1752; liden og ustadig drift; nedlagt i slutten af det 18de aarh. — I 1655 omtales et jernverk i *Sandsvær*; det varede kun nogle aar. — *Mørland* jernverk

i Sannikedal nær Kragerø existerede en kortvarig tid i midten af det 17de aarh. — *Vigelands* jernverk i Vennesland ovenfor Kristianssand fik privilegier den 22de febr. 1792, men jernverket blev kun paabegyndt og kom ikke helt istand.

Lessøe (Lesje) jernverk i Lesje, øverst i Gudbrandsdalen; optaget 1659 og med privilegier dateret 19de nov. 1660; blev, om end med afbrydelser, drevet til slutningen af det 18de aarh., med hendøende drift efter aar 1780.

Sourdal (Sørdal) jernverk, ved Sørdal i Ytre Holmedal, Søndfjord; drevet en kortvarig tid efter aar 1773. Man smeltede her titanrig jernmalm, som ifølge analyse fra de senere aar holder 18 % titansyre og 50 % jern.

Osens jernverk i Romsdalen; optaget 1757 og med kortvarig drift. Af Prætorius-Brünnichs beretning citeres: „Malmgruberne ligge fornemmelig i Sundmøers Fogderimen Verket og Marsovnen er anlagt i Osmarken i Romsdalen ikke langt fra Molde. Han (ɔ: eieren, foged Alsing) er nægtet Privilegium fordi Alminden i Sundmøer og Romsdal har sadt sig derimod under foregivende Skov Mangel, desangaaende var sadt en Commission hvis Dom faldt Alsing imod, som dog ved Oberhof Rettens Dom blev underkiendt. Imidlertid vil dette Verks opkomst blive vanskelig 1) formedelst Skovenes Ringhed som Gen. Forstamtets Betiente har bevidnet 2) fordi Osemarken er en fieldboyd Fattig paa Indvaanere, og Hestemagt, Veyene e særlige og Situationen steil saa at Kullene ofte maa slæbes i Sække paa Ryggen fra Milerne og 3) formedelst Molde Indbyggeres og begge Fogderiers Modstand og Uvillighed.“

I det trondhjemske laa

Mostadmarken jernverk, ca. 20 kilom. øst for Trondhjem; anlagt 1657; drevet 1657–1675, 1689—1695 (med produktion 600 sk.p. stangjern i 1764 og 590 sk.p. i 1767), og senere drevet, om end med flere stansninger og i liden stil, til 1870. Det fik sin malm fra Grønli grube i Leksdalen og fra en grube paa Hitteren, i nogle aar i begyndelsen af det 19de aarh. ogsaa fra Fuglevik paa nordsiden al Langvand i Mo i Ranen, i „Dunderlandsfeltet.“ Dette var den eneste jernmalmforekomst i det nordlige Norge, som i gamle dage leverede noget malm til de norske jernverk.

I midten af det 19de aarn. dreves nogle faa aar paa rad et ganske lidet jernverk, benævnt St. Olafs verk, i Rennebu i Ørkedalen.

*

Om størrelsen af produktionen ved de norske jernverk.

I tiden etter 1814.

I de ovenfor citerede arbeider af Schweigaard (1840) og Tvethe (1848) er offentliggjort detaljeret statistik over masovnenes produktion af rujern samt over støbegods og over det af rujernet fremstillede stangjern, for de første aartier af det 19de aarh. (efter aar 1813). og i Hiortdahls arbeide (1877) er denne statistik holdt à jour til 1875. Af denne statistik medtages her et uddrag, som — med lidt senere bearbeidelse vedrørende produktionsværdien — gjengives efter en tidligere sammenstilling af mig, i Statsøkonomisk tidsskrift for 1900; desuden kompletteres statistiken til 1905.

De norske jernverk, 1813—1905.

Gjennemsnitlig aarlig

Produktion i tons.

Jernverkenes antagne produktionsværdi

Masovnenes produktion af rujern

Deraf til støbegods

Af rujernet udbragt stangjern

1813–17

3450

1265

1760

ca. 500,000 kr.

1821–25

5320

1240

3055

" 800,000 "

1827–29

6300

1580

3795

" 1,000,000 "

1830–35

6300

1455

3825

" 1,050,000 "

1836–40

7650

1755

4090

" 1,170,000 "

1841–45

9890

2415

3960

" 1,250,000 "

1846–50

9620

2750

4540

" 1,420,000 "

1851–55

9090

2420

4855

" 1,550.000 "

1856–60

8830

2405

4410

" 1,550,000 "

1861–65

7720

1730

4035

" 1,350,000 "

1866–70

5240

1395

2140

" 750,000 "

1871–75

1970

" 550,000 "

1876–80

1040

" 450,000 "

1881–85

808

" 350,000 "

1886–90

461 Næs jernverk. Produktionen hovedsagelig forædlet til digelstaal. Aarlig produktionsværdi ca. 250,000 kr.

1891–95

400 [1]

1896–1900

367 [1]

1901–05

424 [1]

Videre medtager vi en tabel over de enkelte jernverks gjennemsnitlige produktion i femaaret 1851—55.

Jernverkenes gjennemsnitlige produktion af rujern i 1851—55:

Næs ......

1100

tons

(fremdeles i drift).

Froland ....

600

—

(eiedes af Fritzøe; masovnen nedlagt 1867).

Egeland ....

?400

—

(i 1853 overtaget af Næs; nedlagt 1884).

Bolvik .....

440

—

(nedlagt ca. 1865).

Fossum .....

980

—

(nedlagt 1868).

Hollen .....

725

—

(masovn nedlagt ca. 1875).

Fritzøe ....

2085

—

(nedlagt 1867).

Moss ......

305

—

(nedlagt ca. 1863; eiedes af Bærum).

Eidsfos .....

815

—

(nedlagt 1873; senere nogen staaldrift).

Bærum .....

1350

—

(nedlagt 1872)

Hakedal ....

385

—

(nedlagt 1868; eiedes af Bærum).

Hassel .....

270

—

(nedlagt ca. 1864).

Mostadmarken.

30

—

(nedlagt 1870).

St. Olaf ....

5

—

(i drift kun nogle faa aar).

Sum .....

9090

tons

(eller 9490 tons).

Under krigens tid i 1807—1814 indtraf der, som rimeligt var, ved jernverkene en stærk nedgangsperiode, men senere hævede de sig, og bedriften naaede sit høidepunkt i 1840-aarene. I 1850-aarene mærkes lidt tilbagegang; driften blev ved de fleste verk ikke længer lønsom — af grunde, som senere kortelig skal omtales — og de fleste verk indstilledes i 1860-aarene og begyndelsen af 1870-aarene.

Kun ved et verk, Næs jernverk ved Tvedestrand, har man holdt driften vedlige, idet verket hovedsagelig leverer digelstaal, medens man ved de andre norske jernverk hovedsagelig lagde an paa at producere stangjern.

I tiden før 1814.

For tiden før 1814 foreligger (i Thaarups „Samlinger“, 1ste del, 1812, s. 398 og flg.) statistik, om end ikke ganske fuldstændig, for aarene 1781, 1791 og 1792Hos Thaarup mangler bl. a. opgaver fra Laurvig (Fritzøe) verk for 1791 og 1792. Hos Kraft og Schweigaard meddeles produktionen af stangjern og støbegods ved dette verk for 1791; disse tal indføres her, og benyttes ogsaa for 1792.). — Denne statistik gjengives her, idet dog kun medtages produktionen af rujern, stangjern (fremstillet af rujern) og støbegods; opgaverne gjælder skippund (brøkdele af skippund udelades her).

Jernverkenes produktion i 1781, 1791 og 1792; i skippund.

1781

1791

1792

Rujern

Stangjern

Støbegods

Rujern

Stangjern

Støbegods

Rujern

Stangjern

Støbegods

Bærum

2960

3232

718

ei opgivet

3103

2465

1474

Bolvig

2932

2406

188

3070

2671

233

3192

2844

648

Dikemark

2397

1601

66

2192

968

25

1379

872

215

Egeland

3722

1420

146

2502

1466

178

1218

922

2

Eidsvold

ei opgivet

ei opgivet

indstillet

Eidsfos

3095

2406

36

2753

2021

246

2341

1663

253

Fossum

ei opg.

2171

3608

ei opg.

1620

3508

1469

1151

1152

Froland

2289

908

482

1125

1007

250

2302

1436

1046

Hassel

1911

1450

833

1674

1252

548

1679

1209

601

Hakedal

965

623

249

indstillet

indstillet

Fritzøe

8634

6744

2202

7434

1023

(7434

1023)

Lessøe

ei opg.

76

ei opg.

57

ei opg.

50

Moss

1973

1124

1460

2187

1423

1079

2201

959

491

Mostadmarken

ei opg.

209

ei opg.

336

1034

151

232

Næs

2659

2295

478

3305

2899

625

3662

2395

617

Sognedal

(nedlagt ca. 1780)

ei opgivet

ei opgivet

Oudal

ei opg.

1036

432

3215

1956

797

2037

1954

422

Ulefos

4867

2017

454

4480

2808

1078

3002

1660

939

Sum(delvis)

(38404)

(29719)

(11354)

(28908)

(9591)

(27206)

(9115)

Bemærkninger til denne tabel:

For *1781* mangler opgave over produktionen af rujern ved Fossum, som var et af de større verk, og ved Oudal (Odalen) samt Mostadmarken, Lessøe (Lesje) og Eidsvold, hvilke sidste verk var temmelig smaa. Medregnet disse verk kan den samlede produktion af rujern antagelig sættes til ca. 42,000 skippund.

For *1791* antages for Bærum samme produktion som i 1792, og samme produktion af rujern ved Fossum og Mostadmarken som i 1792.

For Fritzøe anslaaes produktionen af rujern i 1791 og 1792 til ca. 9000 sk.p.

Man kan saaledes ansætte produktionen til:

Skippund

1781

1791

1792

Rujern

ca. 42,000

ca. 41,000

ca. 37,600

Stangjern

29,718

ca. 30,360

ca. 27,200

Støbegods

11,355

ca. 11,300

ca. 9,100

Bredsdorff opfører i 1784 jernverkenes samlede produktion til 34,600 sk.p. stangjern og 7,550 sk.p. støbegods.

Hans opgave synes forøvrigt ikke at være fuldt saa nøiagtig som den ovenfor fra Thaarups arbeide hentede statistik.

Som vi senere skal omtale, medgik der ved slutten af det 18de aarh. til 100 sk.p. stangjern omkring 133 sk.p. rujern. Hermed stemmer godt Thaarups opgaver over produktionen af rujern og deraf udbragt stangjern. For at faa masovnenes samlede produktion maa man addere det opførte kvantum rujern og støbegods.

Den samlede produktion ved masovnene blir saaledes, idet 1 ton = 6.274 sk.p.

Produktion rujern ved de norske masovne:

	Sk.p.	tons
1781	ca. 53,300	ca. 8,500
1791	ca. 52,400	ca. 8,350
1792	ca. 46,700	ca. 7,450

Udgaar vi fra Bredsdorffs opgave, skulde rujernsproduktionen ved tiden omkring 1784 sættes til

1⅓ × 34,600 + 7,550 = ca. 53,680 sk.p. = ca. 8,560 tons.

I de sidste aartier af det 18de aarh. og i de allerførste aar af det 19de aarh., indtil 1807, havde de fleste at landets næringsveie, og derunder ogsaa jernverksbedriften, et stort opsving, men saa led man fra 1807 (eller 1808) til 1814 under de vanskelige forholde i krigens tid. Udgaaende fra statistiken for 1781, 1791, 1792 og for 1813—1817 med etterfølgende aar og endvidere med støtte at en række detaljopgaver navnlig i Hausmanns reiseskildring fra 1806—07, videre i Jacob Aalls beretning fra 1806 og Schweigaards i 1840 offentliggjorte statistik kan vi anslaa den gjennemsnitlige produktion af rujern ved masovnene i aarene 1780—1814 til:

1780—1790 ....

ca. 8500 tons

1791—1807 ....

„ 9000 —

1808—1814 ....

„ 3500 —

Dette skulde for det hele tidsrum 1780—1814 svare til en samlet produktion stor ca. 270,000 tons rujern.

— For at faa noget kjendskab til størrelsen af produktionen før 1780 maa vi holde os til en række spredte kilder. Vi skal begynde med at omtale den

Tiende, som jernverkene havde at svare til staten. Herom foreligger detaljeret opgave i Prætorius-Brunnichs beretning (for 1689, 1738—43 og 1744) og i Thaarups statistik (for 1781). Videre medtages, efter Hausmanns arbeide, en opgave over antal masovne ved de forskjellige jernverk i aarene 1806—1807.

I Rdlr.

Jernverkenes tiende til staten

Antal masovne i 1806—07

Ifølge kgl. resol. af 1689

Gjennemsnitlig 1738—43

Ifølge kgl. resol. af 1744

I 1781

Froland

-

-

-

300

1

Næs

300

639

400

400

1

Egeland

200De to opgaver for Egeland og Moss maa bero paa en inkurie, da disse to verk ifølge forskjellige kilder først blev anlagte i 1705.

697

550

350

1

Bolvig

200

429

300

650

1

Fossum

400

647

500

500

1

Ulefos

400

1360

850

850

1

Fritzøe

(fritaget)

1100

4

Eidsfos

-

-

-

fri

1

Moss

400[1]

531

500

500

2

Bærum

400

897

650

650

2

Dikemark

300

396

350

350

1

Hakedal

300

337

250

250

1

Hassel

300

298

350

350

1

Eidsvold

150

243

150

150

2

Kongsberg

-

-

-

-

1

Oudal

-

-

-

150

1

Sognedal

-

-

-

-

-

Lesje

-

-

fri

150

1

Mostadmarken

-

-

-

100

-

Sum

3350

6473

4850

6800

23

Thaarup beregnede for aar 1781 værdien af jernverkenes produktion:

„Rujernet, skjønt i og for sig selv af (værdi) 4 til 5 Rdlr. pr. sk.p. kan ei ansættes, da det, som deraf er udvirket, beregnes:

Stangjernet, à 11 Rdlr. pr. sk.p.

326,920 Rdlr.

Støbegodset, nemlig kakelovne, gryder, kanoner, kugler osv.; 8 Rdlr. pr. sk.p.

90,738 —

Fint smede

8,208 —

Spiger, med rundt tal

10,000 —

ialt 435,866 Rdlr.“

Den saakaldte tiende udgjorde saaledes paa denne tid ca. 1½ % af varens salgsværdi.

Floberg anslog i jan. 1794 bruttoværdin af „den aarlige Produktion af de Norske Jernværker, efter nærværende Jernpriser, omtrent til 600,000 Rdlr.“

Af tabellen over jernverkenes tiende maa det være berettiget at slutte, at verkenes produktion var en del større ved slutningen af det 18de aarh. (1781) end i tiden omkring midten af aarhundredet (1744), i hvilket aar tienden blev „reparteret“ mellem de forskjellige verk. Og produktionen ved midten af det 18de aarh. var igjen større end i slutten af det 17de aarh.; den paa grundlag af verkenes aarsproduktion beregnede tiende steg saaledes fra 3350 Rdlr. i 1689 til 6473 Rdlr. i 1738—43, men sank vistnok igjen i 1744 en del, paa grund af den foretagne „repartition“.

Af Bredsdorffs beretning, trykt i 1784, og Flobergs beretning, trykt i 1794, fremgaar, at jernverkene i lang tid omtrent havde opretholdt status quo. Bredsdorff har endog et helt afsnit betitlet „Aarsagerne til Jern-Verkernes mindre Fordeel end forhen, samt Skade i Almindelighed,“ med lange jeremiader over, at gruberne var blevne dybere, malmen kostbarere, trækullene ogsaa kostbarere, arbeidslønnen høiere, osv. — At de vigtigste gruber, nemlig Arendalsgruberne, efter den tids opfatning var ganske dybe allerede i slutten af det 18de aarh., fremgaar ogsaa af

diverse opgaver fra tiden omkring aar 1800 over disse grubers dybHerom skal fremlægges detaljer i et senere arbeide om Arendalsgruberne..

Af forskjellige samstemmige beretninger fremgaar, at Fritzøe verk i det 18de aarh. — ligesom ogsaa i den første halvdel af det 19de aarhundrede og i slutten af det 17de aarh. — var landets største jernverk. Derefter fulgte Ulefos, Fossum, Bærum, Næs, Eidsfos, Bolvig med flere og tilslut de smaa verk, som Dikemark, Hakedal, Eidsvold osv.

For enkelte verk foreligger spredte opgaver over produceret rujern og stangjern, over produkternes salgsværdi, forbruget af trækul osv.

Ved landets største jernverk, Fritzøe, var saaledes „i 1771 det tilvirkede Jerns Værdi 108,009 Rdlr., der gav Greven et Nettooverskud af 39,013 Rdlr.“ Produktionen ved dette verk maa følgelig, naar man regner ca. 11 Rdlr. pr. sk.p. stangjern og ca. 8 Rdlr. pr. sk.p. støbegods, i 1771 omtrent have været ligesaa stor som i 1781, for hvilket aar man har detaljeret statistik. — Da Jars besøgte verket i 1767, havde det 3 masovne, deraf de to ved Fritzøe selv og den tredie i nærheden (antagelig ved Barkevig) samt 11 ferskherder for fremstilling af stangjern. Og de tre masovne gik uafbrudt i 12, 18 maaneder og helt til mere end 2 aar, uden nedblæsning for reparation. — Verkets masovne producerede ifølge Jars aarlig 10,000 sk.p. rujern, hvoraf kun 2000 sk.p. til støberiprodukter og resten til stangjern; heraf fremstilledes aarlig 6000—7000 sk.p., altsaa omtrent ligesaa meget som i 1781, 91 og 92.

Bing opgiver i 1794, og Hausmann i 1806—07, at Fritzøe-verket ved aarlig produktion 6000—7000 sk.p. stangjern og 2000 sk.p. støbegods forbrugte 30,000 læster trækul, og — efter Hausmann — Næs jernverk samtidig ved aarlig

produktion 3000 sk.p. stangjern og omkring 1000 sk.p. rujern 12—14,000 læster trækulHeraf leverede verkets skove den ene trediepart; resten, de to tredieparter, blev indkjøbt af distriktets bønder.. Ifølge Jonas Hanssens Egelands-beskrivelse skal kulforbruget ved Fritzøe verk i det første aarti af det 18de aarh. have udgjort ca.

15,000 læster, hvilket vil svare til omtrent samme produktion som ved Næs i 1806—07. — I tiden omkring 1780 —90 forbrugte Hassel jernverk 7—8000 læster kul, og Eidsfos jernverk omkring 10,000 læster.

Ved Moss jernverk skulde der, ifølge Prætorius-Brünnich, i 1754 medgaa 9000 læster og i 1705 4733 læster trækul; og ved Bolvig i 1717 3571 læster; ved disse to verk maa saaledes i 1705 og 1717 være produceret resp. 1500 og 1200 sk.p. rujern, hvoraf to trediedele eller tre fjerdedele antages fersket til stangjern. — Egelands i 1705 anlagte jernverk var, ifølge J. Hanssen, oprindelig planlagt for et aarligt forbrug af 2000 tønder malm og 5020 læster kul, deraf 3070 til masovnen, 200 til røstekul og 1700 til stangjernshammerne.

Moss jernverk havde ved Jars's besøg i 1767 2 masovne, som var i drift 6—8 maaneder uden nedblæsning; aarlig leveredes dengang ved verkets kanonstøberi 100 styk tolvpundige kanoner til flaaden, og ved jernverket og kanonstøberiet — gruberne ikke medregnet — beskjæftigedes 150 arbeidere.

For Eidvolds jernverk, som i alle fald i den senere del af det 18de aarh. var et af de mindre verk, Leganger i 1792 en række detaljer. Masovnen gik i 1729 uafbrudt i 41 uger, men senere, paa grund af mindre tilgang paa malm eller kul, i kortere tid, nemlig i 1761 i 24 uger og i 1785 i 16 uger. I de 41 uger i 1729 blev forbruget 2569 tønder jernmalm og 3138 læster kul samt produceret ialt

2044 sk.p. rujern. I de 24 uger i 1761 blev forbrugt 1485 tønder malm og 1741 læster kul. Og i de 16 uger i 1785 blev forbrugt 871 tønder malm og 1151 læster kul samt produceret ialt 648 sk.p. rujern. — Og det lille Lesje-verk producerede i de 8 aar 1761—68 (ifølge Prætorius-Brunnich) gjennemsnitlig aarlig 360 sk.p. stangjern, hvilket svarer til en aarlig produktion af ca. 470 sk.p. rujern.

— I henhold til ovenstaaende kan vi gjøre op den skjønsmæssige kalkyl, at i den allerførste tid efter aar 1700 producerede 1 jernverk aarlig ca. 5000 sk.p. rujern, 7 jernverk aarlig omkring 2000 sk.p. og 5 smaa verk aarlig omkring 1000 sk.p. Dette vilde svare til en aarlig masovnsproduktion paa ikke fuldt 4000 tons aarlig.

— Gaar vi tilbage til det 17de aarh., blir de statistiske detaljer betydelig sparsommere; vi finder dog enkelte opgaver.

Bærum producerede i 1664 (eller ifølge en anden opgave, i 1673) 1500 sk.p. stangjern.

Ved Fritzøe steg produktionen i aarene mellem 1690 og 1699 til nogle tusind sk.p. jern aarlig; og verket blev — i statholder Gyldenløves tid — fritaget for at svare tiende og andre paalæg mod at levere 300 centner 12- og 18-pundige kanonkugler til det kongelige arsenal. Verkets hovedproduktion var utvivlsomt stangjern, men desuden leveredes en hel del støbegods, saaledes alene i en enkelt maaned, okt. 1686, ikke mindre end 168 jernkakelovne, efter 6 forskjellige modeller (se H. Fetts afhandling om Gamle norske ovne). — Kanonstøberi havde man i slutten af det 17de aarh. baade ved Fritzøe og Fossum jernverk. Det sidste verk skulde efter en .den 17de jan. 1687 med generalkommissariatet afsluttet kontrakt levere

100

18*tt*-dige

kanoner

100

12- —

—

30

8- —

—

At kunsthaandverket stod ganske overraskende høit ved de norske jernverk allerede i midten og slutten af det 17de aarh., faar man et levende indtryk at ved at læse Harry Fetts interessante arbeide om Gamle norske ovne. Støbningen af ovne var begyndt endnu lidt tidligere; saaledes nævnes i Gabriel Marsillius's privilegium af 1641 for Bærums-verket ovne som exportartikel sammen med stangjern, ualer og kanoner.

— Med støtte af alle de ovennævnte data — angaaende verkenes anlægsaar, tiendens størrelse, statistiken for aarene 1781, 1791 og 1792, de spredte opgaver over produktionens eller kulforbrugets størrelse til forskjellige tider, osv. — kan verkenes samlede produktion af rujern (masovnsproduktionen) for tiden før aar 1780 skjønsmæssig ansættes til:

Gjennemsnitlig aarlig for

1760—1779

ca. 7500 tons rujen

1740—1759

- 6000 — —

1700—1739

- 5000 — —

1660—1699

- 3000 — —

og før aar 1660 i sum 50,000 t.

Dette skulde for den hele tid før aar 1780 svare til en samlet produktion stor 640,000 tons rujern. I dette tal kan der være en feil paa 100,000 eller endog 200,000 tons, men rent misvisende kan den opførte kalkyl ikke være.

Jeg vil udtrykkelig fremhæve, at man ved at gjennemgaa riksarkivet og diverse arkiver i Kjøbenhavn, samt de ved enkelte af de gamle verk endnu opbevarede gamle regnskaber osv. kan faa et nøiere kjendskab, end her er forsøgt erhvervet, til produktionens størrelse i verkenes første driftsperiode, specielt for tiden før 1780. Jeg har dog ikke tid til at paatage mig dette arbeide, da andre gjøremaal, som

efter min opfatning er meget vigtige, foreligger for mig. — — Og ved den her leverede oversigt faar man i alle fald et i sine hoveddrag korrekt billede af driftens størrelse ved de gamle jernverk.

De gamle norske jernverks samlede produktion af rujern.

Sum

Gjennemsnitlig aarlig

Fra midten af det 16de aarh. til 1779

antagelig 640,000 t.

1660—1699

antagelig 3000 t.

1700—1739

— 5000 -

1740—1759

— 6000 -

1760—1779

— 7500 -

1780—1814

ca. 270,000 t.

1780—1790

— 8500 -

1791—1807

— 9000 -

1808—1814

— 3500 -

1815—1835

107,000 t.

3500—6300 t.

1836—1865

264,000 -

7700—9900 -

1866—1880

41,250 -

5000—1000 -

1881—1905

12,920 -

Sum til 1905 ca. 1,335,000 tons eller med rundt tal *1 ⅓ mill. tons rujern.*

I denne sum kan der vistnok være en feil paa 100,000 eller muligens endog paa 200,000 t.; endnu større feil er dog udelukket.

De gamle norske jernverk producerede med sikkerhed mere end 1 mill. tons rujern, temmelig sikkert mere end 1¼ mill. tons, antagelig omkring 1⅓ mill. tons, men ikke saa meget som 1½ mill. tons.

Tekniske og økonomiske bemærkninger om jernverkenes drift i ældre dage, særlig for tiden før 1814.

Driften af de gamle norske jernverk var i sin helhed baseret paa anvendelse af *trækul,* og dette saavel ved masovnssmeltningen som ved stangjernsferskningen. Ved de ovenfor opregnede jernverk brugte man, naar et enkelt rent uvæsentlig verk undtages, kun *bergmalm* og ikke myrmalmOm driften paa myrmalm i fordums dage henvises til en udredning i A. Hellands Hedemarkens amt, 1902, s. 545—550..

Gruberne i *Arendalsfeltet* spillede uden sammenligning den vigtigste rolle, idet disse gruber, som vi i det følgende skal omtale, leverene med rundt tal to trediedel af al den malm, som verkene forbrugte.

Jernverkene blev anlagte ved vandfald i skov- eller trækul-distrikter, og for en væsentlig del i ganske stor afstand fra gruberne; malmtransporten blev dog for de fleste verks vedkommende nogenlunde billig, idet den hovedsagelig fandt sted søværts, paa jægter eller slupper.

— Vi begynder med en oversigt over det i ældre dage benyttede system for

Maal, vægt og mynt.

1 favn = 3 alen (men til maaling af ved ved bergverkene 3 1/4 alen). — 1 alen = 2 fod ('), og 1 fod = 12 tommer ("). — 1 m. = 3.187 fod. — (1 lagter i længdemaal var næsten nøiagtig 2 m.).

1 læst trækul = 12 tønder = 62 1/2 kubikfod. – 1 læst trækul = 1.93 m^3.

1 tønde til maaling af malm = 1 kubikalen, altsaa = 0.247 eller temmelig nøiagtig 0.25 m^3. (Det bemærkes, at en kultønde og en malmtønde var indbyrdes forskjellige, og desuden af anden størrelse end en tønde for maaling af korn osv.; malm- og kultøndens størrelse blev vedtaget ved praxis i slutten af det 17de aarh. og fastslaaet ved kgl. resol. af 1724.)

1 skippund = 20 lispund, og 1 lispund = 16 pund. — 1 ton = 6.274 skippund (sk.p.).

Ifølge T. H. Aschehoug (Statsøkonomisk tidsskrift for 1903) regnedes (efter 1695) 1 rigsdaler i Norge til 4 ort (eller mark) à 24 skilling. Myntværdien af rigsdaleren (Rdlr.) udgjorde

1653—1692

kr. 3.92—3.75

1693—1700

kr. 3.69—3.56

1701—1710

kr. 3.50—3.35

1711—1760

kr. 3.25—3.08—3.25

1761—1782

oftest ca.

kr. 3.10

1783—1793

— ca.

kr. 2.90

1794—1801

— ca.

kr. 3.10

1802—1808

— ca.

kr. 3.80

Efter 1816 til 1875 regnedes i speciedaler = 5 ort eller mark à 24 skilling, og = kr. 4.00 (i de allerførste aar dog ikke med fuld værdi for papirdaleren).

Om malmens jernprocent.

Ifølge Prætorius-Brünnich „calculeres (i midten af det 18de aarh.) af 100 tønder malm at vorde udbragt“:

Sk.p. rujern af 100 tønder malm

Hassel

84

sk.p.

Dikemark

65

—

Bærum

65

—

Ulefos

117

—

Fossum

96

—

Bolvig

122

—

Baaseland eller Næs

84

—

Egeland

93

—

Eidsvold

112

—

Hakedal

84

—

Moss

117

—

Froland

103

—

Ifølge andre kilder (Leganger, J. Hanssen) fik man af 100 tdr. malm

ved Eidsvold i 1741 —

80

sk.p.

rujern

„ Egeland i 1840 —

106.7

—

—

1 tønde malm veiede ifølge Jars (1767) oftest 2½—3 sk.p.; Hausmann (1806—07) opgiver for den vanlige Arendals-malm pr. tønde 3 sk.p. og for den jernrigeste 4 sk.p. — Ifølge en række veininger for ca. 25 aar siden kan 1 ton malm, med ca. 42% jern, fra Klodeberg ved Arendal sættes til 580 kg. = 3.6 sk.p.

Regner vi, at den fattigste i tiden omkring midten af det 18de aarh. anvendte malm veiede 2½ sk.p. (= 0.4 ton) pr. tønde, og den rigeste malm noget over 3 sk.p., skulde der ifølge ovenstaaende tabel af malmen være bleven udbragt procent rujern: ved

Dikemark, Bærum

ca. 26%

Hakedal, Hassel, Fossum, Egeland, Næs

ca. 30 —

Eidsvold, Moss, Ulefos, Bolvig, Froland

ca. 35 —

Efter opgaver hos Hausmann og Eggertz fik man i tiden omkring 1806 og 1847 følgende procent rujern i forhold til beskikningen:

% rujern af beskikningen

1806

1847

Hakedal

ca. 30%

Hassel

—

ca. 30

Moss

ca. 35

36

Bærum

—

40—42Efter Scheerer og Langberg for 1844.

Fritzøe (og Moholt)

ca. 30

ca. 35

Fossum

—

lidt over 30

Egeland

—

29—30

NæsDet bemærkes, at ved Næs smeltede man en hel del malm fra den nærliggende Solberg grube, med ca. 65% jern.

40—45

lidt over 45

For at undgaa misforstaaelse paapeges, at man ved smeltningen i de gamle lave masovne i regelen vil have tabt et par procent jern i slaggen; for at faa beskikningens virkelige jernindhold maa de ovenstaaende tal øges noget. Desuden synes den i gamle dage anvendte primitive røstning at have medført et stort spildtab.

Om jernmalmens kostende.

Ifølge Prætorius-Brünnich kostede 1 tønde malm i tiden omkring eller lidt efter midten af det 18de aarhundrede (1756—1770) frit leveret ved masovnene, ved de forskjellige verk:

Kostende pr. tønde malm.

Hassel

1 Rdlr. 72 Sk.

men maa betale noget med

2 Rdlr. 3 Sk.

Dikemark

1 Rdlr. 16 Sk. à

1 Rdlr. 38 Sk.

Bærum

1 Rdlr. 16 Sk. à

1 Rdlr. 36 Sk.

Ulefos

0 Rdlr. 80 Sk. à

1 Rdlr. 72 Sk.

Fossum

1 Rdlr. 18 Sk. à

1 Rdlr. 52 Sk.

Bolvig

1 Rdlr. 48 Sk.

Baaseland eller Næs

1 Rdlr. 32 Sk. à

1 Rdlr. 72 Sk.

Egeland

1 Rdlr. 35 Sk. à

1 Rdlr. 61¾ Sk.

Eidsvold

1 Rdlr. 72 Sk.

Hakedal

0 Rdlr. 84 Sk. à

1 Rdlr. 26 Sk.

Moss

1 Rdlr. 7 Sk. à

1 Rdlr. 11 Sk.

Froland

1 Rdlr. 0 Sk. à

1 Rdlr. 12 Sk.

— Langsev grube under Egelands verk gav i 1771 1250 tønder malm med en udgift af 1662 Rdlr., altsaa pr. tønde malm 1 Rdlr. 32 Skill. (heri er, saavidt det kan sees,ogsaa medregnet transporten til verket). — Arbeidslønnen for grubearbeiderne var samtidig fra 1 Mark 10 Skill, og ned 12 Skill. (for unggutter).

— Ifølge Hausmann beløb grubeudgifterne ved nogle af de Arendal'ske gruber sig i tiden omkring 1806 til:

Thorbjørnsbo

noget over 48 Skill.

Klodeberg

noget over 72 Skill.

Alve paa Tromø

1 Rdlr.

Lyngrot

1 Rdlr.

Solberg ved Næs

1½ Rdlr.

BraastadMalmen fra Braastad holder 56—60% jern.

2 Rdlr. 12 Skill.

Hertil kom transporten (fra Braastad grube til Arendal havn 32 Skill.).

Leveret ved Hakedalen verk kostede malmen fra Dals-gruben (medregnet ikke saa ganske kort kjørsel) 1 Rdlr. 3 Mark 20 Skill., og malmen fra Arendalskanten (som først maatte fragtes til bunden af Kristaniafjorden og senere kjøres den lange vei til verket) ikke mindre end 4½ Rdlr.

Fehnsmalmen opgives i forskjellige taxationsforretninger ved Ulefos verk, leveret urøstet ved verket, i 1778 til 1½ Rdlr. og i 1807 til 1 Rdlr. 48 Sk. pr. tønde — og „vesterlandsk“ malm (ɔ: fra Arendal—Kragerø) i 1807 til 2 Rdlr. 48 Sk. pr. tønde.

— Krudt til sprængningen blev indført ved jernmalmgruberne i den første del af det 18de aarh., men endnu saa langt som til begyndelsen af det 19de aarh. drev man i gruberne for en ikke uvæsentlig del med fyrsætning; specielt foregik ortsdrivningen paa denne maade. — Veden var ved mange gruber meget billig; exempelvis nævnes, at 1 favn granbrænde leveret paa grubebakken ved Eidsvold-verkets gruber ved Skreikampen i slutten af det 18de aarh. ikke kostede mere end 48 Skill.

Om trækullenes kostende.

Ifølge Prætorius-Brünnich betaltes 1 læst trækul ved tiden omkring midten af det 18de aarh., leveret ved de forskjellige verk med:

Pr. læst trækul

Hassel

84 Skill.

Dikemark

68 Skill.

Bærum

72 Skill.

Ulefos

80—92 Skill.

Fossum

1 Rdlr. 12 Skill.

Bolvig

1 Rdlr. 12 Skill.

Baaseland eller Næs

1 Rdlr. 5 Skill.

Egeland

64 Sk. — 1 Rdlr. 0 Skill.

Eidsvold

42⅔ Skill.

Hakedal

60 Skill.

Moss

72 Skill.

Ifølge Leganger (1792) betaltes ved Eidsvolds-verket i Schlanbusch's tid (ɔ: i tiden omkring aar 1700) for 1 læst trækul 32 Skill.; hans eftermand gav tilsidst 48 Skill., men den sidste eier maatte betale bønderne 48 Skill. pr. læst paa kulbunden (ɔ: ved kulmilen) og dertil 12 Skill. i transport pr. mil til verket.

I 1725 forlangte bønderne, ifølge J. Hanssens Egelands-beskrivelse, i omegnen af Egelands verk for kullæst à kun 54 kubikfod 3 Mark for dem, der havde kortere kjørevei til verket, og 64 Skill. til 1 Rdlr. for dem, der havde den længste vei; for at faa beregning efter den vanlige kullæst à 62½ kubikfod maa disse priser øges med 15%. — I 1727 blev kulprisen for 41 gaarde — nærmest verket — sat til 64 Skill. pr. læst, for 22 gaarde til 72 Skill., for 1 gaard til 76 Skill. og for 4 gaarde til 84 Skill. — I tiden omkring 1750 skede en øgelse af prisen, nemlig pr. læst (à 62½ kubikfod) til 64 Skill. for nogen faa gaarde nærmest verket og forøvrigt for de fleste gaarde til 1 Rdlr. optil 1 Rdlr. 20 Skill. — Og i aar 1800 betaltes pr. læsttrækul, fremdeles ved Egelands verk, fra 1 Rdlr. 20 Skill. til 1 Rdlr. 2 Mark.

I taxationsforretninger fra Ulefos opføres pr. læst trækul, i 1778 1½ Rdlr. og i 1807 2 Rdlr.

Hausmann opgiver i 1807, at 1 læst trækul leveret ved Næs jernverk kostede 2 Rdlr., og ved Hakedalen jernverk henimod 7 Mark.

Prisen paa trækul steg altsaa ganske betydelig fra aar 1700 til 1800.

Arbeidslønnen ved masovnene angives al Bredsdorff i 1784 til maanedlig for masovnsmestrene 14—20 Rdlr. og

for „hyttedrengene“ 7—8 Rdlr.; opgiverens (ɔ: paasætterens) maanedlige løn var 7 Rdlr.; kulharkeren fik 10 Rdlr., og malmpukkerne 6—8 Rdlr.

Floberg skriver i 1794, at verksarbeiderne tjente fra 8 helt op til 18 Rdlr. om maaneden.

Om masovnsdriften.

Malmen blev først røstet, nemlig — helt til et stykke ind i det 19de aarh. — i en slags aabne ovne (nogenlunde lignende stadel-ovnene for venderøstning ved de gamle kobberverk) med stort grundplan, men med ganske lav mur. I bunden lagdes ved og trækul, og derover styrtedes malmen. Kullene antændtes, og malmen bragtes til glødning. — I begyndelsen af det 19de aarh. indførtes mere moderne røstovne. — Westmanns gasrøstovn blev i 1859 anlagt ved Eidsfos jernverk, senere ogsaa ved Næs og Egeland.

Om masovns-dimensionerne hidsættes nogle maal, hentede fra de ovenfor citerede arbeider af Jars (1767), Leganger (1792), Hausmann (1807) samt Scheerer og Langberg (1845).

Alle opgaver i fod (‘) og tommer (“)

Masovnene	Høide	Diameter i gigten	kulsækken	stellets øvre del
Fritzøe (ældre end 1767)	26‘	4‘	-	-
Eidsvold (nybygget 1781)	32‘	4½‘	9‘	-
Ifølge Hausmann (1807)				
Bolvig (gammel ovn)	28‘			

4‘

7‘10“

6‘2“

Moss

27‘

4‘

-

-

Næs

30‘

4‘8“

7‘

5‘

Bærum

32‘

-

-

-

Fossum (ny ovn)

32‘

-

7‘

4‘9“

Hakedal (under byggning

32‘

3‘6“

7‘4“

5‘10“

Bærum (1845, vistnok meget gammel ovn)

32‘

4‘6“

7‘4“

-

Produktionen af rujern regnedes i gamle dage altid pr. uge (og ikke pr. døgn); ifølge de ovenfor citerede kilder udgjorde uge-produktionen:

Sk.p. rujern pr. uge

1729

1767 1778

ca. 1806

ca. 1847

Eidsvold

50

-

-

-

Hakedal

-

-

106I gammel masovn; den i 1807 under bygning værende masovn skulde producere mere.

-

Hassel

-

-

-

95—115

Bærum

-

-

120

140Efter Scheerer og Langeberg i 1844.

Moss

-

-

84

127

Fritzøe

-

ca. 100

-

145

Fossum

-

-

100

140

Bolvig

-

-

100—105

-

Ulefos

-

ca. 100Ulefos masovn opgives i en manuskriptbeskrivelse for aar 1778 til aarlig produktionsevne 5000 à 5200 sk.p. rujern, hvilket vil svare til 100 sk.p. pr. uge.

-

-

Egeland

-

-

-

66—80

Næs

-

-

100

150—160

Masovnene var visnok efter nutids maalestok yderlig smaa, men de var godt byggede; og specielt fremgaar det af forskjellige detaljbeskrivelser, at man lagde stor vægt paa at faa et godt stel-material. Masovnene kunde saaledes staa i lang tid uden nedblæsning; der omtales kampagner endog paa op til 3 aar; 2 aar nævnes ofte som en vanlig driftstid, naar man ikke var nødt til at blæse ned af hensyn til kulmangel osv. — Jacob Aall skriver herom i 1806: „Den almindelige Blæsningstid hos os er 2 à 3 Aar, i Sverige derimod 30 à 50 Uger. Disse Fordele hidrøre fra vore Malmes almindelig større Rigdom, meer Enhed i Masovnsdriften, og i vore Stillestenes Fortrinlighed, hvilke hentes fra England.“ Han fremholder endvidere, at kulforbruget

ved masovnene var „snarere mindre end større“ end ved de svenske masovne.

— Om kulforbruget foreligger der for den allerældste tid meget sparsomme oplysninger; kun kan nævnes, at man efter Legangers beretning om driften ved Eidsvold i 1729 kan beregne kulforbruget ved masovnssmeltningen pr. sk.p. rujern til 1.49 læst.

Lidt fuldstændigere detaljer faar man hos Hausmann (1806–07) og navnlig hos Eggertz (1847–48).

Kulforbrug ved masovnssmeltningen, pr. sk.p. rujern

1806—07

1847—48

kold blæst

varm blæst, oftest lidt over 200°

Hassel

1—1.1 læst(?)

14—14½ tdr.

12 tdr.

Moss

-

-

11 tdr.

Fritzøe

-

12½ tdr.

-

Fossum

-

-

10—11 tdr.

Bolvig

ca. 1.4 læst

-

-

Næs

-

-

10—11 tdr.

Egeland

-

13—14 tdr.

-

Egeland, 1840

-

12 9/10 tdr.

-

(Den sidste opgave efter J. Hanssens beskrivelse).

Om fremstillingen af stangjern, navnlig om kulforbruget og afbrændingen.

Ifølge Prætorius-Brunnich beregnedes i tiden omkring midten af det 18de aarh. „til Rujern at udvindes til Stangjern at medgaa udi Kull, efter Jernets Art og Beskaffenhed: nemlig ved alle Verker undtagen Edsvold, Hakkedals og Bolvigs, paa hvert Skippund . . 2 Læster Kull

men ved forbemeldte Bolwigs, Edsvolds og Hakkedals Verker til hvert Skippund Stangjern . . . 2½ Læster.

Naar Rugjern udsmides til Stangjern falder derpaa Afgang, saaledes at til hvert Skippund Stangjern medgaar og forbruges 1 Sk.p. 6 L.p. Rujern undtagen ved Edsvold Verk, hvor medgaar til 1 Sk.p. Stangjern 1 Sk.p. 10 L.p. Rujern og ved Hakedals 1 Sk.p. 9 L.p. Rujern.

Ellers betales for Rujerns Udsmidning til Stangjern ved de Norske Jernverker for hvert Sk.p. Stangjern 88 Skill., 90 Skill. og mest 1 Rixdaler“ (den sidste post betegner arbeidslønnen).

Bredsdorff angiver i 1784 lignende arbeidsløn eller akkordpris for ferskningen, nemlig pr. sk.p. stangjern ved de fleste verk 90 Skill., ved andre 84 Skill. og atter ved andre 1 Rdlr.

Ved hver stangjernsherd leveredes pr. uge ved Eidsvolds verk (Leganger 1792) 10—11 sk.p. stangjern; det antoges, at der pr. sk.p. stangjern medgik 3 læster trækul og 1½ sk.p. rujern; det sidste var dog vistnok en overdrivelse.

Ifølge Jars udgjorde afbrændingen (ɔ: metaltabet) ved ferskningen ved Fritzøe i 1767 25%; man havde en del aar tilbage forsøgt Wallon-smide, efter hollandsk mønster, men forladt denne arbeidsmethode, idet afbrændingen var steget til 30% (ɔ: af 100 sk.p. rujern fik man 70 sk.p. stangjern).

Ifølge Bredsdorff fik man i tiden omkring 1780 af 100 sk.p. rujern oftest 76⅔, undertiden 80 sk.p. stangjern, leilighedsvis lidt derover. — Hausmann sætter ved et par verk i 1806—07 afbrændingen til 20—23½%; Eggertz opfører i 1847—48 mellem 15 og 17¾%. — Kulforbruget ved ferskningen angives af Bredsdorff i 1784 til oftest21—24 tønder = 1¾—2 læst pr. sk.p. stangjern; Hausmann opfører i 1806—07 ved tre verk resp. 2 læst, 2 læst og 1 læst 9 tønder, og Eggertz i 1847—48 ligeledes ved tre verk 6.2, 7½ og 8—10 tønder, beregnet pr. sk.p. udbragt stangjern.

At de sidste tal er saa meget lavere, kommer af, at man i mellemtiden havde indført Lancashire-ferskning.

— For videre forædling af stangjern forelaa der ifølge Bredsdorff i 1784 et valseverk ved Moss, en pladehammer ved Fritzøe, to staalfabriker for brændt staal (ɔ: cementeret staal), nemlig ved Eidsfos og ved Kongsberg, det sidste anlæg alene „til Sølv-Verkets fornødne brug“; nogle (fire) „rund eller Bolte-Jerns Hamre“, nemlig ved Fritzøe, Hollen, Fossum og Eidsfos; desuden en del (ca. 7) spigerhammere.

Om stangjernets og støbegodsets salgspris.

Stangjernets salgspris pr. sk.p. opgives i de forskjellige beretninger til:

ca. 1705 . .

10

Rdlr. pr. sk.p.

1717 . .

12

Rdlr. pr. sk.p.

1727 . .

9—10

Rdlr. pr. sk.p.

1778 . .

12

Rdlr. pr. sk.p.

1789 . .

11

Rdlr. pr. sk.p.

Under de exceptionelle konjunkturer i 1806 steg prisen (se Hausmann, II, s. 314) helt op til 23 Rdlr. pr. sk.p.

I H. Dahles beskrivelse af „Røros kobberverk, 1644—1894“ opgives følgende priser, som verket betalte for sk.p. stangjern:1731, fra Lesje-verket 12 Rdlr. (tidligere havde man endog betalt 15 Rdlr., og Osmund-staal var bleven kjøbt for et snes Rdlr. pr. sk.p.).

1739, fremdeles fra Lesje, men daarligt stangjern; prisen af denne grund nedsat til 10 Rdlr.

1745—70; for „Ordinarie“ stangjern fra de søndenfjeldske verk 10½ Rdlr. og for „Smale“ 12½ Rdlr. Samtidig fra Lesje-verket 12, 12¾ og 13¾ Rdlr. (fragten paa vinterlæs fra Trondhjem til Røros udgjorde i tiden før 1754 ikke fuldt 1 Rdlr. pr. sk.p. Som kuriosum anføres, at i 1780-aarene tog det 1½ aar, fra Røros-verket bestilte stangjern ved Bærums verk, og til man fik jernet frem til Røros).

Eggertz angiver i 1847 pr. sk.p. stangjern 11—11½ og 11—12 Spd.

— Selve rujernet blev af Thaarup for 1781 sat til 4—5 Rdlr. pr. sk.p.; dette rujern var dog ikke gangbar handelsvare, idet det altid blev forædlet, dels til stangjern og dels til støberivarer. Støbegodsets pris pr. sk.p. var, alt efter dets karakter, 8 Rdlr. og derover, for smaagjenstande, som krævede meget arbeide ved formningen, endog adskillig over 8 Rdlr.

I en i 1778 afholdt taxationsforretning ved Ulefos jernverk anføres følgende priser:

for

stangjern

12

Rdlr. pr. sk.p.

-

bryggepander

20

Rdlr. pr. sk.p.

-

ovne

7

Rdlr. pr. sk.p.

-

hollandske gryder

16

Rdlr. pr. sk.p.

-

rujern

5

Rdlr. pr. sk.p.

-

trækul

1¼

Rdlr. pr. læst

-

rug

3

Rdlr. pr. tønde

-

byg

2¼

Rdlr. pr. tønde

-

salt

3¼

Rdlr. pr. tønde

og i 1807

-

rujern

6

Rdlr. pr. sk.p.

Om det samlede aarlige forbrug af trækul ved jernverkene og de andre bergverk.

Paa grundlag af de ovenfor sammenstillede opgaver over størrelsen af produktionen i slutten af det 18de aarh. ved de fire verk Fritzøe, Næs, Eidsfos og Hassel — som sammenlagt leverede henimod halvparten af landets hele jernproduktion — og det samtidig ved disse verk stedfundne forbrug af trækul, og videre paa grundlag af opgaverne over landets hele jernproduktion, kan det samlede aarlige forbrug af trækul ved landets jernverk for denne tid (1780—1800) beregnes til omkring 140 000 læster. I enkelte aar steg forbruget kanske lidt høiere, til med rundt tal 150 000 læster.

Som kontrol paa denne beregning anføres: der blev aarlig produceret 50—55 000 sk.p. rujern, med kulforbrug i masovnen ca. 1.3 læst pr. sk.p., — gjør 65—71 500 læster trækul; desuden 30—35 000 sk.p. stangjern, med kulforbrug ved ferskningen ca. 2 læster pr. sk.p., — gjør 60—70 000 læster; lægges hertil noget trækul ved malmrøstning osv., kommer vi op i 140 000 eller høist 150 000 læster aarlig.

Endnu længer tilbage i tiden vil forbruget af trækul have været noget mindre, paa grund af mindre jernproduktion.

I tiden omkring aar 1850 var vistnok produktionen lidt større end i 1780—1800; men til gjengjæld var kulforbruget pr. vægtsenhed rujern ved masovnssmeltningen lidt mindre og pr. vægtsenhed stangjern ved ferskningen adskillig mindre end i slutten af det 18de aarh. Kulforbruget ved jernverkene i tiden omkring 1850 kan saaledes neppe have naaet fuldt saa høit op som i 1780—1800.

Vi kommer saaledes til resultat, at i den tid, da jernverkene lagde beslag paa det største kvantum trækul, udgjordedet aarlige forbrug omkring 140 000 eller høist 150 000 læster (= 270 000 eller høist 290 000 m^3).

Ved Røros kobberverk medgik der ifølge Dahles ovenfor nævnte beskrivelse:

Ved Røros smeltehytte i 1690 6000 læster, i 1717 12 300 læster og i 1720 11 500 læster; medregnet de andre hytter kan forbruget i tiden omkring 1720 anslaaes til ca. 20 000 læster.

I 1746, ved verkets samtlige smeltehytter: henved 32 000 læster trækul, 1300 favne røstved, desuden 3500 favne bergsved til gruberne og 500 læster smedekul, foruden en god del bygnings- og sagtømmer.

Mellem 1825 og 1830, ved verkets samtlige smeltehytter, omkring 28 000 læster trækul.

De andre trondhjemske kobberverk, som sammenlagt før 1814 producerede lidt over halvparten saa meget kobber som Røros, kan i sum neppe, skjønt deres malme gjennemsnitlig regnet var adskillig fattigere end ved Røros, have forbrugt mere trækul end Røros-verket alene. Og de to smaa jernverk i det trondhjemske lagde ikke beslag paa saa særdeles meget trækul.

For det sydlige Norge maa ogsaa Kongsberg sølvverk, det lille Jarlsberg'ske blysølvverk samt et par andre smaa verk, tages med i betragtning.

Vi kan saaledes regne, at i den tid, da bergverksdriften i vort land i ældre dage stod paa det høieste, nemlig i slutten af det 18de aarh., medgik der aarlig

ved bergverkene i det sydlige Norge, nemlig de vigtigste jernverk samt Kongsberg sølvverk og et par smaa verk, omkring 150 000 eller høist 175 000 læster (= ca. 290 000 eller høist 325 000 m.^{3}) trækul;

og ved bergverkene i det trondhjemske høist ca. 60 000 læster (= ca. 120 000 m.^{3}).

Hertil kom navnlig for det trondhjemske en hel del røstved, i enkelte aar kanske op til 4000 favne, samt i ældre dage betydelige kvantiteter af grubeved til fyrsætningen

i gruberne. Denne sidste post aftog dog ganske stærkt henimod slutten af det 18de aarh., da man mere og mere gik over til at anvende krudt.

— Til sammenligning indskydes, at Fahlun kobberverk ifølge en opgave af Floberg (1794) ved slutningen af det 18de aarh. aarlig brugte over 100 000 læster (= over 200 000 m.^{3}) trækul, og i tidligere dage, da kobberproduktionen ved Fahlun var større, endog meget mere.

Og nu produceres aarlig i Sverige: ca. 500 000 tons trækulrujern, med et gjennemsnitligt forbrug af ca. 6 (eller 6.2) m.^{3} trækul pr. ton — gjør omkring 3 (eller 3.1) mill. m.^{3} aarlig; og hertil ca. 175 000 tons herdfersket jern (navnlig Lancashire-jern) med et gjennemsnitligt forbrug af antagelig omkring 4 m.^{3} trækul pr. ton, — gjør ca. 0.7 mill. m.^{3} aarlig. Den svenske jernindustri lægger saaledes nu aarlig beslag paa henimod 4 — kanske nærmest omkring 3¾ — mill. m.^{3} trækul aarlig.

Sverige producerer altsaa nu — og vel at mærke ved en *rationel* skovhusholdning, hvorom mere nedenfor — omkring 10 gange saa meget trækul som vort land gjorde i slutten af det 18de aarh., da den paa trækul baserede bergverksdrift hos os stod paa det høieste.

— Ved den vanlige mile-forkulling regnes, at der til 1 m.^{3} trækul (ɔ: *løst* maal) medgaar 0.9—0.95 m.^{3} ved, i *fast* maal.

Gaar vi ud fra de ovenfor nævnte tal, samt 0.95 m.^{3} fast ved til 1 m.^{3} trækul, skulde altsaa jernverkene i tiden 1780—1800 til trækulbrændingen have brugt omkring 255 000 eller høist 275 000 m.^{3} fast ved aarlig; og samtlige bergverk i det sydlige Norge 275 000 m.^{3} eller høist 310 000 m.^{3}, og i det nordlige Norge ca. 110 000 m.^{3} — altsaa i sum for det hele land *omkring 400 000 m.^{3} i fast ved.*

Det var dog kun for nogle forholdsvis faa decennier, at man kan regne med saavidt stort aarligt forbrug; men saa meget som 300 000 m.^{3} fast ved maa bergverkene i gamle dage gjennem mange menneskealdere have lagt beslag paa til trækulfremstillingen.

Til sammenligning medtages en tabel, som velvillig er udarbeidet for mig paa skovdirektørens kontor, over exporten af skovprodukter i de senere aar. Ved beregningen er forudsat, at der til 1 ton vaad træmasse eller cellulose medgaar 2 m.^{3} og til 1 ton tør masse 4 m.^{3} fast ved.

Export fra Norge.

1905

1906

tons

m.^{3} fast ved

tons

m.^{3} fast ved

Træmasse, vaad

313 487

626 974

362 228

724 456

Træmasse, tør

15 161

60 644

13 059

52 236

Cellulose, vaad

9 695

19 390

7 417

14 834

Cellulose, tør

103 981

415 924

122 924

491 696

Trælast (tømmer, planker, bord)

-

1 849 717

-

2 027 864

Sum

2 972 649

3 310 086

Der medgaar saaledes nu alene til export ca. 3 mill. $m.^3$ fast ved aarlig, — altsaa omtrent 7½ gang saa meget,

som bergverkene aarlig forbrugte til trækul i løbet af de faa aartier, da denne bedrift i ældre dage naaede sit maximum, og omtrent 10 gange saa meget som det vanlige forbrug af trækul i tidigere dage Desuden maa tages med i betragtning, at det indenlandske forbrug af skovprodukter (trækullene fraregnet) nu er betydelig større end for 100 eller 150 aar siden.).Disse tal godtgjør, at den paastand, man undertiden hører, nemlig at trækulbrændingen i gamle dage skal have virket saa ødelæggende paa skovene, — er i høi grad overdreven.

Det var kun ved nogle ganske faa og høit tilfjelds beliggende bergverk — som Røros kobberverk og Lesje jernverk, — at trækulbrændingen i nævneværdig grad kan have virket uheldigt for skovene eller for disses fremtid.

Og hvad specielt jernverkene i det sydlige angaar, laa disse fordelt paa den lange strækning mellem Arendal i vest og Moss—Eidsvold—Odalen i øst, — med 3 verk i Nedenæs amt, 3 i Bratsberg amt, 2 i Jarlsberg og i Laurvigs amt, 2 i Buskeruds amt, 1 i Smaalenenes amt, 4 i Akershus amt og en kortvarig tid 1 (eller 2) i Hedemar kens amt, og alle i nærheden af skovrige distrikter. For at lette transporten af trækul blev endvidere stangjerns ferskherderne („hammerne“) ofte lagt i nogen afstand fra masovnene, saa hver del af bedriften havde sit særskilte territorium for trækul.

Man kan vistnok med tryghed sige, at om jernverkene overhovedet aldrig havde existeret, vilde skovene her ikke have været bedre, end de nu er.

***

I midten af det 18de aarh. kostede 1 tønde *malm,* frit leveret ved masovnene, ved de fleste verk 1½—1¼ Rdlr.; og af 1 tønde malm fik man i regelen ⅔—1⅕, gjennemsnitlig ikke fuldt 1 sk.p. rujern. Det vil sige, udgiften til malm beregnet pr. sk.p. rujern beløb sig gjennemsnitlig til omkring 1½ Rdlr. (svarende til ca. 30 kr. i moderne mynt pr. ton jern), — ved enkelte verk endog kun omkring 1 Rdlr., ved andre verk undtagelsesvis helt op til 2 Rdlr. eller en bagatel derover.

Prisen paa det ikke forædlede rujern udgjorde samtidig omkring 4—5 Rdlr.; kontoen for malm androg saaledes kun til omkring tredieparten af rujernets kostende.

Det allermeste rujern blev forædlet til stangjern. Ifølge flere nogenlunde godt overensstemmende opgaver medgik der i den senere halvdel af det 18de aarh. gjennemsnitlig 1⅓ sk.p. rujern til 1 sk.p. stangjern. Malmkontoen beregnet pr. sk.p. stangjern kan saaledes ved de forskjellige verk sættes til omkring 2 Rdlr., medens salgsprisen for stangjernet samtidig beløb sig til ca. 11 Rdlr. Malmkontoen udgjorde følgelig ved de fleste verk kun med rundt tal en femtepart af jernverkenes produktionsværdi.

Tilgangen paa trækul bestemte produktionens størrelse, og trækullenes kostende var den væsentligste udgiftspost.

— De masovne, som blev nybyggede i slutten af det 18de aarh. og begyndelsen af det 19de, blev konstruerede med høide ca. 32 fod (= ikke fuldt 10 m.), og de, som blev nybyggede ved midten af det 18de aarh., gav man høide ca. 26 fod (= 8¼ m.). De endnu ældre masovne vil utvivlsomt have været endnu noget lavere.

Pr. døgn produceredes ved norske masovne i midten og slutten af 1840-aarene — efter at man ved en del verk havde indført varm blæst (paa oftest lidt over 200°) — ved et lidet verk 1.5—1.8 tons rujern, og ved andre verk 2.1—2.6, 2.9, 3.2, 3.2, 3.3 og 3.4—3.6 tons, altsaa gjennemsnitlig *3 tons* rujern eller kanske lidt derover.

Til sammenligning indskydes, at den midlere døgnproduktion ved de svenske masovne udgjordeSe R. Åkerman, Jernkontorets Annaler, 1896.:

1850....

4.3 tons rujern

1840....

3.5 tons rujern

1833....

2.8 tons rujern

De norske masovne naaede altsaa i 1840-aarene med hensyn til produktionsevne ikke fuldt saa høit op som de svenske; hertil kommer vi i det følgende tilbake.

I den allerførste del af det 19de aarh. (1806—07) udgjorde de norske masovnes produktion ca. 2, 2.25, 2.25, 2.25—2.5, 2.5 og 2.75 tons, — altsaa gjennemsnitlig ikke fuldt 2.5 tons rujern pr. døgn.

For den tidligere tid maa man regne med endnu noget lavere produktion pr. døgn, saaledes i midten af 18de aarh. neppe med mere end gjennemsnitlig 1.5—2 tons og tidligere endnu mindre.

Ved Ulefos opgives i 1778 masovnsproduktionen til ca. 100 sk.p. rujern pr. uge = ca. 2.25 tons ruvern pr. døgn; ved Fritzøe i 1767 til 400 sk.p. pr. maaned (30 dage) = ca. 2.25 t. pr. døgn, og ved Eidsvold i 1729 til 1.12 t. pr. døgn.

— Kulforbruget ved masovnssmeltningen udgjorde i slutten af 1840-aarene, ved brug af varm blæst paa lidt over 200°, 10—12 tønder pr. sk.p., svarende til 10.1—12.1 $m.^3$ pr. ton rujern og samtidig ved anvendelse af kold blæst 12½—14½ tønde = 12.6—14.6 $m.^3$. Omtrent det samme kulforbrug maa man ogsaa have havt i de allerførste aar af det 19de aarh., men endnu længer tilbage i tiden, da man benyttede ganske lave masovne, maa kulforbruget pr. vægtsenhed rujern have været endnu større.

— Stangjernsferskningen foregik helt til noget ind i det 19de aarh. efter et slags tysk-smide, med stor afbrænding og et forferdelig høit kulforbrug.

Af 100 sk.p. rujern fik man i midten af det 18de aarh. kun 67—73 sk.p. rujern, og senere i aarhundredet 75—80 sk.p. — Da man i begyndelsen af det 19de aarh. indførte Lancashire-ferskning, steg stangjernsudbyttet af 100 sk.p. rujern til 82—85 sk.p.

Ved den til begyndelsen af det 19de aarh. anvendte ferskningsmethode medgik i tiden omkring 1806 1¾—2 læst trækul pr. sk.p. stangjern, svarende til 21—24 $m.^3$ pr. ton stangjern, og i midten af det 18de aarh. endog 2—2½ læst, svarende til 24—30 $m.^3$ pr. ton stangjern. — Efter indførelsen af Lancashire-ferskning — i tiden omkring 1840Den nye ferskningmethode, som i Sverige indførtes i begyndelsen af 1830—aarene, var ifølge Eggertz's reiseskildring benyttet ved alle de norske jernverk, som han besøgte i 1847—48. — var kulforbruget ved ferskningen i slutten af 1840—aarene bragt ned til ca. 6.5—9 $m.^3$ pr. ton stangjern.

Som det fremgaar af den ovenfor leverede sammenstilling, udkrævedes der i tiden omkring 1800 til fremstilling af 300 sk.p. stangjern og 100 sk.p. støberirujern, ca. 500 tønder malm og omkring 1200—1400 læster trækul. Omtrent lignende forhold vil ogsaa have været gjældende i det 18de aarh. — Ved midten at det 18de aarh. kostede 500 tønder malm, leveret ved verkene, omkring 600—750 Rdlr. og 1200—1400 læster trækul omkring 1000—1500 Rdlr.; ved tiden omkring aar 1800 var jernmalmen bleven lidt, men trækullene adskillig kostbarere, saa man ved mange verk paa den tid ikke fik 1200—1400 læster trækul for under 2000—2500 Rdlr.

Trækulkontoen spillede saaledes for de gamle jernverk oftest mere end dobbelt saa stor rolle, jævnlig endog tre gange saa stor rolle som malmkontoen. Og det var, som vi senere skal omtale, trækullenes stadig stigende pris, som i tiden omkring 1860—65 medførte jernverkenes nedlæggelse.

Det kan være ganske interessant at trække en sammenligning mellem jernindustrien nu og for hundrede aar siden.

I 1800 byggede man hos os masovne af 9—10 m.'s høide, med en daglig produktionsevne af oftest 2—2.5 tons, og med et kulforbrug af 12.5—15 $m.^3$ pr. ton rujern. Moderne trækulsmasovne i Sverige har oftest høide 16—17.5 m., daglig produktionsevne 20—25 tons rujern og derover (op til ca. 40 tons), men kulforbrug pr. ton kun i

regelen 5.5—6.5 m.^{3}, leilighedsvis helt ned til 4.15—4.4 m.^{3} De amerikanske trækulsmasovne har endnu større døgnproduktion, og de moderne kokesmasovne producerer gjerne 125—150 tons rujern og derover, helt op til 250—300 tons pr. døgn; og kokes-masovnene har et kulforbrug af gjennemsnitlig 1 ton kokes pr. ton rujern.

En enkelt moderne kokesmasovn leverer oftest omkring 60 000 tons rujern aarlig — i De Forenede Stater endog helt op til over 100 000 tons, — altsaa det mangedobbelte af det kvantum, som Norges næsten tyve jernverk med 23 masovne præsterede i tiden omkring 1800.

Vedrørende fremstillingen af staal og stangjern er fremskridtene endnu større.

Verdens samlede aarlige forbrug af jern udgjorde i slutten af det 18de aarh. kun ⅔ mill. tons; nu derimod handles der om ca. 60 mill. tons; forbruget er altsaa med rundt tal øget til det hundrede-dobbelte.

Det indenlandske forbrug af jern beløber sig i de senere aar til omkring 125 000 tons aarlig. I de første aar efter 1814 udgjorde forbruget 2500—3000 tons, og omtrent med dette maal kan antagelig forbruget ogsaa i slutten af det 18de aarh. maales. Det norske forbrug er altsaa i løbet af 100 aar steget omtrent til det firti- eller femti-dobbelte.

For hundrede aar siden producerede vi en hel del jern til udførsel, men nu maa vi indføre landets forbrug paa dette omraade. — Dette er medaljens reverse.

***

Produktionsværdien ved jernverkene beregnedes af Thaarup for 1781 til 435 866 Rdlr., og af Floberg for begyndelsen af 1790-aarene til aarlig omkring 600 000 Rdlr.

I de nærmest etterfølgende aar, indtil 1807, steg verkenes produktion lidt og jernets salgspris meget; den aarlige produktionsværdi øgedes altsaa ikke saa ganske uvæsentligt i disse aar. For den hele periode 1780—1814 kan den samlede produktionsværdi anslaaes til 15—20 mill. Rdlr., kanske nærmest til omkring 17.5 mill. Rdlr.

Gaar vi længere tilbage i tiden, saa er først at fremholde, at prisen paa stangjern — efter diverse udenlandske opgaver ogsaa for rujernSe herom B. Neumanns arbeide „Die Metalle, Geschichte usw nebst Produktions- und Preis-Statistik“ (Halle, 1904). — holdt sig nogenlunde stabil, fra den midtre del af det 17de aarh. til den lange krigsperiode under Napoleons tid. Vi kan regne med gjennemsnitspris 11 Rdlr. for sk.p. stangjern og 7 Rdlr. for sk.p. støbt rujern. Gaar vi endvidere ud fra det tidligere overslag over den samlede produktionsstørrelse før 1780, nemlig 640 000 tons = 40 mill. sk.p., hvoraf antages leveret 10 mill. sk.p. som støbegods og 25 mill. sk.p. som stangjern, saa skulde dette svare til en produktionsværdi før 1780 paa omkring 35 mill. Rdlr. Lægges hertil 17.5 mill. Rdlr. for aarene 1780—1814, skulde man for den hele tid før 1814 komme op i en samlet værdi af 52.5 mill. Rdlr. — Vi afrunder dette nedad til 50 mill. Rdlr.

Til sammenligning medtager vi den beregnede produktionværdi ved landets kobberverk, ved Kongsberg sølvverk og ved de andre bergverkSe mit arbeide i Statsøkonomisk tidsskrift for 1899, hvor tidligere afhandlinger, bl. a. af prof. Helland om Kongsberg sølvverk og af mig om kobberverkene, er citerede. Den korte oversigt, jeg i 1899 leverede for de gamle jernverks vedkommende, viser sig nu, efter at jeg har gransket de mange foreliggende detaljopgaver — hvad jeg ikke gjorde i 1899 — at behøve ganske væsentlige korrektioner., for tiden før 1814.

De norske bergverks samlede produktionsværdi, før 1814.

Jernverkene

omkring 50 mill. Rdlr.

Kobberverkene

ca. 32 mill. Rdlr.

Kongsberg sølvverk

ca. 22,2 mill. Rdlr.

Andre bergverk,

antagelig ½—¾ mill. Rdlr.

Sum, lidt over 100 mill. Rdlr. (ca. 105 mill.).

Denne beregning er for Kongsberg sølvverk temmelig nøiagtig; og for kobberverkene er der neppe feil paa mere end et par mill. Rdl.

Af kobberverkene var Røros uden sammenligning det vigtigste, med samlet produktionsværdi 1644—1814 ca. 22 mill. Rdlr., hvoraf ca. 6.7 mill. i udbytte for eierne og 3.7 mill. i tiende, udførselstold og andre produktionsafgifter til staten.

1 Rdlr. kan for den hele tid før 1814 sættes til gjennemsnitlig myntværdi omkring kr. 3.20; (dette giver dog ikke noget billede om pengenes virkelige kjøbeevne den gang.

Som ovenstaaende tal viser, spillede bergverksdriften i vort land, fra begyndelsen af det 17de aarh. — med anlæg af Kongsberg sølvverk i 1624, af Røros kobberverk i 1644 og af de fleste jernverk omtrent samtidig — og frem til 1814 en meget vigtig rolle. Og jernverksdriften var den gang det vigtigste led i landets bergverksdrift.

Det økonomiske udbytte ved de relativt smaa og med hensyn til malm- og trækul-leverance uheldig situerede jernverk vil i gamle dage have været af tvivlsom natur; enkelte af disse verk medførte, ifølge de foreliggende oplysninger, tab, leilighedsvis endog ganske stort tab.

Men de større og bedst beliggende jernverk gav godt overskud.

For Fritzøe verk udgjorde saaledes produktionsværdien i I771 108 009 Rdlr. og overskuddet samtidig 39 013 Rdlr., altsaa lidt over tredieparten af produktionsværdien; og i 1799—1802 udviste verket et gjennemsnitlig overskud stort 36 419 Rdlr.

Floberg klager i sin i 1794 trykte afhandling over den slette og uøkonomiske drift ved de norske jernverk, men fremhæver samtidig, at „Jernverkene — uagtet de her berørte Mangler og Ufuldkommenheder — drives med en betydelig aarlig Fordeel.“ — Og Schweigaard, som lige over for bergverksdrift i sin almindelighed var en stor pessimist, beretter (1840) om „overskud ved de flere gode jernverk.“

Sikkert er, at jernverkseier-familierne, kanske navnlig i den senere halvdel af det 18de aarh., arbeidede sig frem til at blive blandt landets rigeste og mest fremskudte familier.

Jernverkene stod i høi salgsværdi.

Saaledes blev Fritzøe jernverk, medregnet grevskabet — hvilket vil sige, et stort jorde- og skovgods — i 1805 solgt til staten for 920 000 Rdlr. Og Hassel jernverk solgtes i 1809 for 150 000 Rdlr.

Som allerede ovenfor nævnt, blev Næs jernverk i 1799 kjøbt af Jacob Aall for 170 000 Rdlr. I samme aar kjøbte Henrik Carstensen Egelands jernverk for 101 500 Rdlr.; heri indgik en pantegjæld til enkekassen paa 24 000 Rdlr., medens resten, 77 500 Rdlr., betaltes kontant.

Bærums jernverk blev i 1791 solgt for 167 000 Rdlr. til General Krigs-Kommissair, senere statsminister Peter Anker.

I 1778 blev der optaget en „Overbergamtstaxt“ over Ulefos verk med tilligelser, der gav resultat:

a) selve verket med privilegier, gruber, maskiner, bygninger

116 000 Rdlr.

b) verkets jordegods

10 900 Rdlr.

c) kirkerne med tilliggende jordegods

6 780 Rdlr.

d) malmbeholdninger

32 374 Rdlr.

e) øvrige beholdninger og restaneer

52 352 Rdlr.

Sum

218 000 Rdlr.

I 1801 blev paany optaget en „Overbergamtstaxt“:

a. selve verket

200 000 Rdlr.

b. underliggende eiendomme

81 140 Rdlr.

c. restaneer

60 000 Rdlr.

d. beholdninger

30 000 Rdlr.

Sum

370 000 Rdlr.

I 1808 overtoges eiendommen af baron Eggert Chr. Løvenskiold mod at betale den tidligere eier (hans broder)

kontant

86 000 Rdlr.

foruden pantegjælden, der udgjorde

248 000 Rdlr.

Sum

334 000 Rdlr.

Det viste sig forøvrigt, at verket ikke kunde bære den store pantegjæld, paa ¼ mill. Rdlr. — Hovedgrunden til denne gjæld anføres i den ovenfor citerede Ulefos manuskriptbeskrivelse, hvorfra alle disse detaljer er hentede, at de i Danmark boende eiere af verket forbrugte store summer til sin husholdning, medens driften skjøttedes mindre godt af verkets forvaltere, hvem alt var overladt.

— Enkelte af de mindre verk blev ved midten af det 18de aarh. solgt for 50 000 à 75 000 Rdlr.

En hel del navnlig af de større verk, som Fritzøe, Bærum og Fossum samt Bolvig, holdt sig i hundrede aar og derover i samme familes eie, hvad ogsaa maa være etvidnesbyrd om, at bedriften i det hele og store taget lønnede sig godt.

Jernverkene skaffede penge ind i landet, og gav levebrød ikke alene til en mængde arbeidere, men ogsaa til en hel del bønder ved kulbrænding og kul- og malmkjørsel.

Vi skal citere, hvad Schweigaard (1840) herom udtaler; „Bergverksdriften har bidraget ganske mærkeligt til *Landets* Opkomst, og det hvad enten man seer hen til dens materielle Tilskud til Nationalindtægten, der ikke kan beregnes efter Entrepreneurernes rene Gevinst, eller til dens fjernere og mere middelbare Virkninger. Bergverksdriften har givet sit Bidrag til Handelens og Folkemængdens Forøgelse; Jernets store Udbredelse har virket gavnligt paa vore Næringsveie overhovedet, og, hvad der især fortjener at komme i Betragtning, Bergverksdriften er bleven en Skole for mechaniske og techniske Færdigheder og Indsigter.“

*

Sammenligning mellem Norges og andre landes jernproduktion, navnlig for tiden før 1814.

Vi begynder med nogle statistiske dataDisse er for den tidligere tids vedkommende hentede fra Neumanns ovenfor nævnte arbeide (1994), hvor de originale kilder er citerede. over produktion af rujern pr. aar eller gjennemsnitlig aarlig, i de vigtigste lande.

Sverige:

1683

23 250 tons

1695

35 700 tons

1738–47

53 400 tons

1751–60

52 600 tons

1761–70

52 900 tons

1771–80

56 400 tons

1781–90

65 500 tons

1791–1800

61 300 tons

1801–10

56 600 tons

1811–20

57 500 tons

1830

78 500 tons

vidnesbyrd om, at bedriften i det hele og store taget lønnede sig godt.

Jernverkene skaffede penge ind i landet, og gav levebrød ikke alene til en mængde arbeidere, men ogsaa til en hel del bønder ved kulbrænding og kul- og malmkjørsel.

Vi skal citere, hvad Schweigaard (1840) herom udtaler; „Bergverksdriften har bidraget ganske mærkeligt til *Landets* Opkomst, og det hvad enten man seer hen til dens materielle Tilskud til Nationalindtægten, der ikke kan beregnes efter Entrepreneurernes rene Gevinst, eller til dens fjernere og mere middelbare Virkninger. Bergverksdriften har givet sit Bidrag til Handelens og Folkemængdens Forøgelse; Jernets store Udbredelse har virket gavnligt paa vore Næringsveie overhovedet, og, hvad der især fortjener at komme i Betragtning, Bergverksdriften er bleven en Skole for mechaniske og techniske Færdigheder og Indsigter.“

*

Sammenligning mellem Norges og andre landes jernproduktion, navnlig for tiden før 1814.

Vi begynder med nogle statistiske dataDisse er for den tidligere tids vedkommende hentede fra Neumanns ovenfor nævnte arbeide (1994), hvor de originale kilder er citerede. over produktion af rujern pr. aar eller gjennemsnitlig aarlig, i de vigtigste lande.

Sverige:

1683

23 250 tons

1695

35 700 tons

1738–47

53 400 tons

1751–60

52 600 tons

1761–70

52 900 tons

1771–80

56 400 tons

1781–90

65 500 tons

1791–1800

61 300 tons

1801–10

56 600 tons

1811–20

57 500 tons

1830

78 500 tons

(Sverige).

1850

181 200 tons

1875

350 500 tons

1900

526 900 tons

1906

552 250 tons

Preussen.

1784

12 500 tons

1807

16 100 tons

Tyskland.

1850

215 700 tons

1875

2.0 mill. tons

1900

8.5 mill. tons

1906

12.5 mill. tons

England.

1740

17 350 tons

1750

22 000 tons

1760

27 000 tons

1770

32 000 tons

1780

40 000 tons

1790

80 000 tons

1800

156 000 tons

1810

300 000 tons

1830

685 000 tons

1850

2.3 mill. tons

1875

6.4 mill. tons

1890

9.0 mill. tons

1906

10.2 mill. tons

Frankrige.

1789

69 100 tons

1807

225 000 tons

1850

406 000 tons

1875

1.4 mill. tons

1900

2.7 mill. tons

1906

3.3 mill. tons

Rusland.

1786

84 800 tons

1810

159 800 tons

Forenede Stater.

1810

54 900 tons

1820

20 000 tons

1840

291 000 tons

1850

572 000 tons

1875

2.0 mill. tons

1900

14.0 mill. tons

1906

25.7 mill. tons

Østerrig-Ungarn.

1807

50 500 tons

1810

50 200 tons

Samtlige lande.

1808

684 000 tons

1825—34

1.5 mill. tons

1835—40

1.8 mill. tons

1851—55

5.6 mill. tons

1876—80

15 mill. tons

1896—1900

36 mill. tons

1905

54 mill. tons

1906

59 mill. tons

I det 18de aarh. producerede Norge omkring ottendeparten saa meget jern som Sverige.

England havde i det 17de aarh. havt en mægtig jernindustri, men denne sank stærkt ned i det 18de aarh., paa grund af manglende trækul; først ved slutten af det 18de aarh. begyndte man i større stil at anvende kul, som lagde grundvolden for Englands senere saa dominerende indflydelse. I begyndelsen og omkring midten af det 18de aarh.producerede Norge omkring en fjerdepart saa meget jern som England.

— For at man kan faa en oversigt over udviklingens gang, er i de statistiske tabeller s. 55 ogsaa medtaget et par opgaver over rujernsproduktionen i de senere aar.

*

Toldpolitiske og sociale forhold vedrørende jernverkene i tiden før 1814.

Den dansk-norske stat begunstigede i høi grad jernverkenes fremkomst, ved de saakaldte „cirkumferencer“ — som forøvrigt ogsaa tildeltes kobberverkene — og navnlig ved en ganske stor beskyttelsestold og ved en række bestillinger af kanoner, kugler osv. til hær og flaade, Jernverkene var nødvendige for at skaffe materiel til armeen og marinen.

Jernverkene maatte vistnok svare tiende, men denne udgjorde, som vi ovenfor har omtalt, kun med rundt tal 1½ procent af produktionsværdien. I modsætning hertil maatte kobberverkene — undtagen enkelte smaa verk, som leilighedsvis erholdt halv eller hel tiendefrihed — udrede tiende i ordets bogstavelige betydning, nemlig tiendeparten af det producerede kobber.

Og medens kobberverkene maatte betale udførselstold, stor oftest 6 Rdlr. pr. sk.p., svarende til omkring tolvteparten af det udførte kobbers salgsværdiI tiende, told og andre produktionsafgifter betalte Røros kobberverk, fra dets grundlæggelse i 1644 og frem til 1814, gjennemsnitlig 17 — sytten — procent af kobberets salgsværdi, altsaa af brutto og ikke af netto (se mit arbeide „Kobberets Historie“, 1895, s. 169.), blev jernverkene favoriserede ved toldpolitik. Det norske jern kunde indføres toldfrit til Danmark. Men baade i Norge og producerede Norge omkring en fjerdepart saa meget jern som England.

— For at man kan faa en oversigt over udviklingens gang, er i de statistiske tabeller s. 55 ogsaa medtaget et par opgaver over rujernsproduktionen i de senere aar.

*

Toldpolitiske og sociale forhold vedrørende jernverkene i tiden før 1814.

Den dansk-norske stat begunstigede i høi grad jernverkenes fremkomst, ved de saakaldte „cirkumferencer“ — som forøvrigt ogsaa tildeltes kobberverkene — og navnlig ved en ganske stor beskyttelsestold og ved en række bestillinger af kanoner, kugler osv. til hær og flaade, Jernverkene var nødvendige for at skaffe materiel til armeen og marinen.

Jernverkene maatte vistnok svare tiende, men denne udgjorde, som vi ovenfor har omtalt, kun med rundt tal 1½ procent af produktionsværdien. I modsætning hertil maatte kobberverkene — undtagen enkelte smaa verk, som leilighedsvis erholdt halv eller hel tiendefrihed — udrede tiende i ordets bogstavelige betydning, nemlig tiendeparten af det producerede kobber.

Og medens kobberverkene maatte betale udførselstold, stor oftest 6 Rdlr. pr. sk.p., svarende til omkring tolvteparten af det udførte kobbers salgsværdiI tiende, told og andre produktionsafgifter betalte Røros kobberverk, fra dets grundlæggelse i 1644 og frem til 1814, gjennemsnitlig 17 — sytten — procent af kobberets salgsværdi, altsaa af brutto og ikke af netto (se mit arbeide „Kobberets Historie“, 1895, s. 169.), blev jernverkene favoriserede ved toldpolitik. Det norske jern kunde indføres toldfrit til Danmark. Men baade i Norge ogDanmark søgte man at hindre indførsel af jern fra andre lande, navnlig Sverige og Tyskland, til en vis grad ogsaa EnglandEngland maatte i begyndelsen og i den midtre del af det 18de aarh. indføre jern (bl. a. i ganske stor udstrækning fra Sverige), og havde følgelig paa denne tid ikke meget jern tilovers til udførsel., — til enkelte tider kort og godt ved importforbudDen, som vilde have udenlandsk jern, maatte forsøge at smugle det ind; bl. a. foregik der adskillig smughandel langs den svenske grænse. — Bredsdorff klager i 1784 over, at „de kongelige allernaadigste Forbude paa fremmed Jerns Indførsel i Danmark og Norge ikke nøie efterleves.“

Ved kongelig resolution af 11te aug. 1784 fik Røros kobberverk tilladelse til at indføre engelsk staal (altsaa staal, ikke jern)., og til andre tider ved beskyttelsestold. Denne udgjorde i mange aar 1 Rdlr. pr. sk.p. stangjern og $1^{1}/_{5}$—2 Rdlr. pr. sk.p. støbegods, svarende til resp. ca. 10 % og 15—25 % af varernes salgsværdi.

Det norske jern opnaaede paa denne vis et privilgeret marked ikke alene i Norge, men ogsaa i Danmark.

— Cirkumference-privilegierne bestod navnlig deri, at jernverkene inden en vis omkreds blev eneberettigede til at kjøbe trækul hos bønderne; disse blev tildels ogsaa forpligtede til mod passende betaling at levere trækul og deltage i kjørsel af malm osv. Det skal forøvrigt indskydes, at jeg ikke har foretaget de fornødne studier for i enkelthederne at udrede alle spørgsmaal vedrørende disse cirkumference-privilegier. Kun skal nævnes, at disse i høi grad var i favør af verkseierne, medens de derimod lagde en byrde paa de omboende bønder. Bestemmelserne gav jævnlig anledning til tvistigheder mellem verkseierne og bønderne; herom faar man bl. a. et levende indtryk ved at læse Jonas Hanssens detaljerede beretning om Egelandsverket i det 18de aarh.— Jernverkseierne tilhørte i det hele og store landets høieste aristokrati.

Udenlandsk kapital var kun i ganske liden grad — og saavidt jeg kan se, kun i det 17de og ikke i det 18de aarh. — interesseret i de norske jernverk. — Bærums jernverk kom i tiden omkring aar 1640 i hænderne paa den rige Amsterdamer-familie Marcellis, som fik privilegier i 1641; men allerede i tiden omkring aar 1670 blev verket overdraget til den norske fuldmægtig eller bestyrer, Johan Krefting, hvis efterkommere eiede verket i omkring hundrede aar. — Og Eidsvolds jernverk blev i 1664 overtaget af hertug Jacob af Kurland, der, „som det hed i tidens sprog, interesserede sig for „manufacturier“. Han synes at have drevet verket energisk, men da hertugen i 1682 døde, synes hans søn og efterfølger, hertug Fredrik Casimir, ikke at have eiet faderens interesse for denslags entrepriser. Verket blev — strax efter 1682, før 1688 — foræret til den ved verket tjenende fuldmægtig, ved navn Krefting“ (citat efter H. Fett, tildels ogsaa efter Leganger).

Bærums-verket var saaledes i ca. 30 aar og Eidsvolds-verket i ca. 20 aar eiet af udlændinger. Men fraregnet disse

to tilfælde synes udenlandsk kapital ikke at have været direkte beskjæftiget ved de norske jernverk.

Her maa dog gjøres den bemerkning, at paa grund af den politiske forbindelse mellem Norge og Danmark paa denne tid er med udenlandsk kapital ikke tænkt paa dansk kapital. — Enkelte familier, som i alle fald i begyndelsen mere havde sin rod i Danmark end i Norge, var deltagere i eller eiere af norske jernverk. Men i aarenes løb gled de fleste af disse familier mere og mere over til at blive norske, vistnok fordi deres væsentligste eiendom laa i Norge.— I slutten af det 17de aarh. var statholder Ulrik Fredrik Gyldenløve landets vigtigste jernverkseier, og forøvrigt møder vi paa denne tid som deltagere i jernverksforetagenderne foruden forretningsmænd ogsaa en hel række høie embedsmænd, — baade militære og civile, tilmed geistlige I flere af de i indledningen citerede arbeider findes en mængde personalhistoriske oplysninger, som giver et livligt billede af livsforholdene i vort land paa denne tid. Det ligger dog udenfor denne afhandlings ramme at omhandle denne side af verkenes historie..

Fra begyndelsen af det 18de aarh. indtog familierne Løvenskiold og Wedel-Jarlsberg, senere ogsaa familierne Aall, Anker, Cappelen, Collett med flere den ledende stilling ved jernverkene. Navnlig for at sikre leverance af trækul indkjøbtes jord- og skovgods, specielt skovgods, rundt om verkene. Jernverkseierne blev paa denne maade ogsaa store eiendomsbesiddere, hvad endmere hævede deres prestige.

Jernverkene var i den sidste menneskealder eller i de to sidste menneskealdre før 1814 sæde ikke kun for penge-, men ogsaa for aandsaristokratiet. Og fra jernverkene udgik talrige impulser for ophjælp af landet, baade materielt og kulturelt.

Da begivenhederne i 1814 forberedtes, spillede jernverkene en ikke ganske uvigtig rolle. Rigsforsamlingen i 1814 blev afholdt ved et jernverk, og det kan ikke ansees som en tilfældighed, at der blandt de 112 Eidsvoldsmænd valgtes fire jernverkseiere, Jacob Aall, Severin LøvenskioldBaade Jacob Aall og Severin Løvenskiold — den senere statsminister — havde studeret „bergvidenskab“ i udlandet, Aall i 1798—99 ved Freiberger bergakademi og andre steder i Tyskland, og Løvenskiold i 1793 i Sachsen og Schlesien. — Og Norges bekjendte udsending til England, Carsten Anker, havde i sin ungdom i to aar studeret ved Freiberger bergakademi.,

Herman Wedel-Jarlsberg — i sin tid Norges største jernverkseier — samt Henrik Carstensen (eier af Egelandsverket), desuden en bergmester og jernverksbestyrer, Poul Steenstrup (fra Kongsberg), og endelig flere, som ved familieforbindelser stod jernverkene meget nær.

*

Om bedriften ved jernverkene efter 1814, og om aarsagerne til jernverkenes nedlæggelse i 1860- og 70-aarene.

Efter næringslivets stærke depression i krigens aar 1807—1814 arbeidede jernverkene sig — jævnt, men langsomt — opover, og i 1840-aarene naaede man ligesaa høi produktion som i den gode tid ved slutningen af det 18de aarh.

Man havde dog nu at kjæmpe med mange vanskeligheder, ikke mindst paa grund af den stadig stigende konkurrance med udenlandsk jern og den stadige øgning al trækulprisen og arbeidslønnen.

Det indenlandske marked i de første aartier efter 1814 udgjorde kun omtrent halvparten af produktionen. Man fik saaledes en hel del jern tilovers til export, — men den priviligerede stilling, som det norske jern tidligere havde nydt i Danmark, var borte; istedenfor toldbeskyttelse for norsk jern i Danmark traadte efter 1814 en ganske følelig indførselstold. Trods de forandrede toldpolitiske forhold blev dog en hel del jern i den første tid efter 1814 afsat til de traditionelt nedarvede forbindelser i Danmark.

I begyndelsen af 1840-aarene oparbeidede de norske jernverk sig besynderlig nok et marked i De Forenede Stater, hvor „Norway-iron“Fra flere hold er mig meddelt, at svensk jern i ganske lang tid for at faa indpas i De Forenede Stater maatte seile under navnet „Norway-iron“, idet denne betegnelse fra 1840-aarene af her havde godt renommé. — Ogsaa til Spanien, med hvilket land Norge paa grund af fiskehandelen stod i livlig kontakt, blev der tidligere indført en del norsk jern; først senere fulgte, efter hvad der er meddelt mig, her import af svensk jern. i lang tid stod i høi kurs.

Herman Wedel-Jarlsberg — i sin tid Norges største jernverkseier — samt Henrik Carstensen (eier af Egelandsverket), desuden en bergmester og jernverksbestyrer, Poul Steenstrup (fra Kongsberg), og endelig flere, som ved familieforbindelser stod jernverkene meget nær.

*

Om bedriften ved jernverkene efter 1814, og om aarsagerne til jernverkenes nedlæggelse i 1860- og 70-aarene.

Efter næringslivets stærke depression i krigens aar 1807—1814 arbeidede jernverkene sig — jævnt, men langsomt — opover, og i 1840-aarene naaede man ligesaa høi produktion som i den gode tid ved slutningen af det 18de aarh.

Man havde dog nu at kjæmpe med mange vanskeligheder, ikke mindst paa grund af den stadig stigende konkurrance med udenlandsk jern og den stadige øgning al trækulprisen og arbeidslønnen.

Det indenlandske marked i de første aartier efter 1814 udgjorde kun omtrent halvparten af produktionen. Man fik saaledes en hel del jern tilovers til export, — men den priviligerede stilling, som det norske jern tidligere havde nydt i Danmark, var borte; istedenfor toldbeskyttelse for norsk jern i Danmark traadte efter 1814 en ganske følelig indførselstold. Trods de forandrede toldpolitiske forhold blev dog en hel del jern i den første tid efter 1814 afsat til de traditionelt nedarvede forbindelser i Danmark.

I begyndelsen af 1840-aarene oparbeidede de norske jernverk sig besynderlig nok et marked i De Forenede Stater, hvor „Norway-iron“Fra flere hold er mig meddelt, at svensk jern i ganske lang tid for at faa indpas i De Forenede Stater maatte seile under navnet „Norway-iron“, idet denne betegnelse fra 1840-aarene af her havde godt renommé. — Ogsaa til Spanien, med hvilket land Norge paa grund af fiskehandelen stod i livlig kontakt, blev der tidligere indført en del norsk jern; først senere fulgte, efter hvad der er meddelt mig, her import af svensk jern. i lang tid stod i høi kurs.

Ifølge Tvethes statistik (1848) beløb udførselen af norsk stangjern til De Forenede Stater sig i aarene 1844—46 endog til lidt over 9000 sk.p. (= 1500 tons) aarlig, og man opnaaede her for stangjern fra Næs, Fritzøe og Fossum noget over 100 dollars pr. tonEggertz (1847—1848) opgiver $102^{1}/_{2}$—107 dollars pr. ton, og for stangjern fra Næs endog 125 dollars.. Denne export var dog af temmelig kort varighed.

— Fra 1840-aarene af begyndte det indenlandske forbrug af jern at stige ganske sterkt; forbruget (beregnet ved produktion plus import minus export) har saaledes siden begyndelsen af 1840-aarene udgjort, gjennemsnitlig aarlig i fem-aarige perioder:

1841—45

9 590 tons

1851—55

14 400 tons

1861—65

20 850 tons

1871—75

32 500 tons

1881—85

36 920 tons

1891—95

68 000 tons

1896—1900

100 000 tons

1901—1905

120 000 tons

Importen at udenlandsk jern spillede i de første aartier efter 1814 meget liden rolle, men allerede i 1840-aarene — da det indenlandske forbrug af jern omtrent naaede samme høide som den indenlandske produktion, hvoraf en hel del gik til export — begyndte en ganske nævneværdig import. I de efterfølgende aar steg landets krav til det billigere udenlandske, for en væsentlig del med kokes og stenkul fremstillede jern. Det norske jern blev mere og mere trykket ved konkurrancen med dette udenlandske jern, sompaa grund af de hurtige fra tiden omkring midten af aarhundredet stammende tekniske fremskridt leveredes billigere og billigere.

Samtidig steg navnlig trækullene — jernverkenes vigtigste udgiftspost — i pris, og driften blev ved de fleste verk ikke længer rentabel.

— Fra den tid, da bedriften ved jernverkene omtrent stod paa sit høidepunkt, nemlig fra aarene 1847—48, leverer den bekjendte svenske metallurg, prof. V. Eggertz en skildring af de norske jernverk.

Han fremhæver, at „hvad *grubebrydningen* ved Arendal angaar, turde Sverige ikke i nogen henseende have noget at lære deraf"; og „med hensyn til masovnsskjøtsel synes Sverige neppe at have nogetsomhelst at lære fra Norge, hverken i metallurgisk eller økonomisk henseende". Ved herdferskningen stillede sagen sig derimod delvis anderledes, og Eggertz medgiver, at man paa dette omraade kanske var kommet længere i Norge end i Sverige.

Eggertz rekapitulerer sin oversigt over den norske masovns-økonomi i slutten af 1840-aarene med følgende ord: da kultilgangen ved masovnsdriften er ganske stor, kullene dyre, malmene ligesaa, paa grund af mindre økonomisk grubebrydning, lav jernprocent og tildels lang malmtransport, maa nødvendigvis rujernets produktionspris blive ganske høi. — Det fremgaar af ældre beretninger, og det er mig ogsaa paa anden maade bekjendtJeg kan henvise til, at jeg som bergstuderende og ung bergkandidat jævnlig traf sammen med arbeidere og stigere ved Arendals-gruberne, som da (paa en enkelt undtagelse nær) var nedlagte., at man ved de Arendal'ske gruber — landets vigtigste itidligere dage — ikke alene i det 18de aarh., men ogsaa ved driften indtil over midten af det 19de aarh., ikke foretog nogen skarp skeidning af malmen. De fleste — selvfølgelig ikke alle — malme leveredes med noget under 40 % jern. Da saa hertil kom, at der ikke fandt sted nogen sammenslutning af grubedriften, men at de forskjellige grubeeiere, det vil sige, de forskjellige jernverk, drev hver sin grube, ofte klods ved siden af hverandre, blev malmens kostende paa grubebakken forholdsvis høi. Tager man saa desuden transporten fra grube til masovn med i betragtning, maatte følgen blive, at 1 ton jern i jernmalm leveret ved

masovnene kom i høi kostende.

— De norske masovne havde, som vi allerede ovenfor har berørt, i 1840-aarene mindre produktionsevne pr. døgn end de svenske. Navnlig som følge heraf var kulforbruget stort, — pr. ton rujern i slutten af 1840-aarene ved kold blæst ca. 13—14 m.^{3}, ved varm blæst ca. 10—12 m.^{3}, og i perioden 1866—75 kun undtagelsesvis saa lidet som 7.3—9 m.^{3}, oftest 9.5—12.5 m.^{3} og leilighedsvis derover.

I teknisk henseende stod man ved tiden omkring midten af det 19de aarh. adskillig høiere ved de svenske trækulsmasovne end ved de norske. — Særlig var forbruget af trækul — masovnenes vigtigste udgiftskonto — forholdsvis stort ved de norske verk.

Navnlig fra tiden omkring midten af det 19de aarh. begyndte alle skovprodukter at stige i værdi. *Trækullene blev for kostbare*, — 1850-aarene viser lidt tilbagegang af jernverksbedriften, og i 1860- og 70-aarene blev det ene jernverk nedlagt efter det andet, de fleste i midten og slutten af 1860-aarene.

Det lønnede sig fra nu af bedre at forædle skovene til tømmer, planker osv., senere ogsaa til tremasse og cellulose, end til trækul.Ved enkelte jernverk fortsatte man bedriften som støberi, med udenlandsk rujern. Kun ved et eneste jernverk, nemlig ved Næs, har man holdt driften vedlige, ved masovnssmeltning med trækul, idet man, som allerede ovenfor nævnt, forædler den allervæsentligste del af produktionen til digelstaal.

*

Om de vigtigste norske grubefelter for jernmalm i tidligere dage.

Arendalsfeltet, hvortil vi — topografisk, men ikke geologisk — ogsaa medregner Lyngrot-forekomsterne i Froland og Solberg grube ved Næs jernverk, var i ældre dage uden sammenligning landets vigtigste jernmalmfelt.

Næs, Egeland og Froland fik praktisk talt al sin malm fra dette felt;

Bolvig, Fritzøe og Moss hentede herfra den væsentligste del af malmbehovet;

Fossum, Bærum og Dikemark fik en hel del malm fra Arendal;

naget Arendals-malm gik ogsaa til Ulefos, Eidsfos, Hassel, Hakedal og Kongsberg jernverk;

og det var kun Eidsvold-verket samt de smaa og i andre landsdele beliggende jernverk, Odalen, Lesje, Mostadmarken med flere, som ikke stod i nogensomhelst forbindelse med Arendals-gruberne.

Næst efter disse kom Kragerø- og da navnlig *Langøgruberne,* som leverede malm hovedsagelig til Fossum, Bærum, Fritzøe osv.; samt

Fehnsfeltet nær ved Ulefos, og med malm først og fremst til dette verk, desuden leilighedsvis tit Fossum, Moss, Eidsfos og kanske endnu flere verk.

Ved enkelte jernverk fortsatte man bedriften som støberi, med udenlandsk rujern. Kun ved et eneste jernverk, nemlig ved Næs, har man holdt driften vedlige, ved masovnssmeltning med trækul, idet man, som allerede ovenfor nævnt, forædler den allervæsentligste del af produktionen til digelstaal.

*

Om de vigtigste norske grubefelter for jernmalm i tidligere dage.

Arendalsfeltet, hvortil vi — topografisk, men ikke geologisk — ogsaa medregner Lyngrot-forekomsterne i Froland og Solberg grube ved Næs jernverk, var i ældre dage uden sammenligning landets vigtigste

jernmalmfelt.

Næs, Egeland og Froland fik praktisk talt al sin malm fra dette felt;

Bolvig, Fritzøe og Moss hentede herfra den væsentligste del af malmbehovet;

Fossum, Bærum og Dikemark fik en hel del malm fra Arendal;

naget Arendals-malm gik ogsaa til Ulefos, Eidsfos, Hassel, Hakedal og Kongsberg jernverk;

og det var kun Eidsvold-verket samt de smaa og i andre landsdele beliggende jernverk, Odalen, Lesje, Mostadmarken med flere, som ikke stod i nogensomhelst forbindelse med Arendals-gruberne.

Næst efter disse kom Kragerø- og da navnlig *Langøgruberne,* som leverede malm hovedsagelig til Fossum, Bærum, Fritzøe osv.; samt

Fehnsfeltet nær ved Ulefos, og med malm først og fremst til dette verk, desuden leilighedsvis tit Fossum, Moss, Eidsfos og kanske endnu flere verk.

De talrige jernmalmforekomster spredt *langs grænsen af Kristianiafeltets eruptiver* — navnlig ved Skreikampen og i Eidsvold, Gjerdrum, Hakedalen, Bærum, Lier, Eker og i omegnen af Skien — leverede malm til Eidsvolds-verket, tildels ogsaa til Eidsfos, Bærum, Dikemark, Hassel og Kongsberg. — Desuden fandtes i nærheden af flere jernverk diverse malmforekomster, som ved denne anledning ikke nærmere skal omtales.

— Arendalsfeltet kan saavel med hensyn til forekomsternes geologi som med hensyn til malmenes metallurgiske beskaffenhed deles i to grupper:

Næskilen, Tromø, Langsev, Thorbjørnsbo, Solberg (ved Arendal), Klodeberg, Kjenlid, Braastad, Nødebro, Lærestvedt, Tingtvedt med flere, — af stor lighed med de svenske Persberg-forekomster;

Lyngrot og Solberg (ved Næs), — i geologisk, men ikke i kvantitativ henseende af stor lighed med Gellivara-forekomsterne.

De førstnævnte forekomster, Næskilen osv., var sammenlagt de vigtigste.

Malmen fra disse gruber, ligesom ogsaa fra Langø-gruberne ved Kragerø, er i det hele og store fattig paa fosfor, og oftest nogenlunde fattig paa svovlEn række analyser af Arendals-malmene vil blive sammenstillede i det allerede ovenfor bebudede arbeide om de Arendal'ske jernmalmforekomster.. Denne malm leverede derfor et fortrinligt material specielt til fremstilling af stangjern, — og at det gamle norske stangjern stod i saa høi kurs, beroede navnlig vaa disse malmes høie kvalitet, særlig med hensyn paa den lave fosforprocent.

I modsætning til disse malme fører Fehns-malmen noget fosfor, oftest omkring 0.4—0.6 % fosfor, og i alle fald en eller et par af Lyngrot-forekomsterne karakteriseres ved en

66 meget høi tilblanding af fosfor-mineralet apatit. Disse malme kunde ikke med fordel anvendes til fremstilling af stangjern, men leverede et godt støberirujern. Udførsel af tons jernmalm . . e^.3000 11000 17435 4400 ') Med ca. 40 % titansyre og ca. 38 % jern. 128902882520 23524 4952195023360Buni 100?300170Fromsø stift. . 12020160150Frondhjems stift 18301150335Bergens stift . gendal ') . . 1309 6508 7004 465 ikersund—Sog-1950solør— Vinger. omegn) .... 84014251685122582014 20 ilker(Drammens Skien .... 130370375575 jerpen, nær fos 869010960250019253200 1400 ?ehn, nær Ule- 44019803 70023752100iragerø-feltet . 323015004070119451 4 85017 715\rendals-feltet jernmalm 1876-801871-751866-701861-651856-601851-55aarlig produk- tion åk tons Gjennemsnitlig 'ydninnmahnb>rges je lenI ifølge <jende tiefterfølltatistik 1851—75" og for den fg"norsk betil enForsøgEfter prof. Hiortdahls „]Efter prof. Hiortdahls „]Forsøg til en norsk be fg" ltatistik 1851—75" og for den efterføl jende ti I ifølge < len >rges je nmahnb 'ydnin Gjennemsnitlig aarlig produk- tion åk tons 1851-55 1856-60 1861-65 1866-70 1871-75 1876-80 jernmalm \rendals-feltet 17 715 14 850 11945 4070 1500 3230 iragerø-feltet . 2100 2375 3 700 1980 440 ?ehn, nær Ule- 1400 3200 1925 2500 10960 8690fos jerpen, nær 575 375 370 130Skien .... ilker(Drammens 1420 820 1225 1685 1425 840omegn) .... solør—

Vinger. 1950 ikersund—Sog- 4 465 8 700 9 650 130gendal ') . . Bergens stift . 335 1150 1830 Frondhjems stift 150 160 20 120 Fromsø stift. . 170 300 100? Buni 23360 21950 24 495 20 235 28825 1289067 officielle bergverkstatistik sammenstilles en oversikt over produktionen ved de norske jernmalmgruber, i femaarige perioder for tidsrummet 1851—1905. Uesuden er medtaget en statistik for de to sidste aar, 1906 og 1907; tallene for 1907 støtter sig paa privat indhentede oplysninger. 1700 ! 920 900 1110 47100 81398 137 593 ca.130 00099000513006 50587510802 095 o». 75 00045000560015005030 ca. 2 4001700e». 1 00034050 60670 jca.3ooo? 195 3700039000436803130890 3 700 105701358099086577510501010 190719061901-051896-19001891-951886-901881-85 190ra i,ra i, 190 1881-85 1886-90 1891-95 1896-1900 1901-05 1906 1907 1010 1050 775 865 990 13580 10570 3 700 890 3130 43680 39000 37000 195 jca.3ooo? 670 60 50 340 e». 1 000 1700 ca. 2 400 30 50 1500 5600 45000 o». 75 000 2 095 1080 875 6 505 51300 99000 ca.130 00068 — I tiaaret 1851 —60, medens jernverkene endnu gik omtrent i den fra gammel tid ak nedarvede skik, fordelte jernmalmproduktionen sig ifølge den officielle statistik saa ledes: 1 Sum 100% Ifølge afskrift af bergmesterprotokollen (for 1854) i vestre søndenfjeldske distrikt producerede Langø-gruberne ved Kragerø i sum 1790-1830 210 482V2 tcir. malm 1831—1853 126 299 — — 3um 1790-1853 336 781 tclr. malm (deraf i 1831-53 52 998V2 tdr. fra Fru Anker grube). Og den samlede produktion af Langø-gruberne fra 1790 til driftens nedlæggelse i 1868 var 428407 tdr. malm (se Hellands wßratsbergwBratsberg amt"). Sættes 1 tønde = 0.55 ton, og gaar vi ud fra, at Langø-malmen gjennemsnitlig gav 40 % ruvern, skulde der af Langø-malmen være bleven udvundet i sum : 1790-1830 ca. 46 300 ton3 ru^rn 1831—1853 ca. 27 800 - — Landets samlede jernmalmproduktion udgjorde sam tidig: 17W— 1830 ca. 360 0M tonB 1831-1853 189 000 — 2rjerpen. . 5Iker. . . 10'ehnsfeltet 10[ragerøfeltet LrendalsfeltetLrendalsfeltet [ragerøfeltet 10 'ehnsfeltet 10 Iker. . . 5 rjerpen. . 269 I^angs-gruberne nar altBaa i de tre tidBrum 1790—1830, 1831—53 03 1851—60 bidraget med resp. ca. 13, 15 03 10 <Vo til landet» Bamled6 — Som det fremgaar al den nedenfor trykte detalj statistik for Fehnsgruberne, leverede diBB6 i femaarene 1836 —40, 41—45, 46-50, 51-55, 56-60 og 61-65 resp. ca. 1290, 2250, 2740, 1585, 1880 og 1620 tons malm gjennem snitlig aarlig, alt til indenlands forsmeltning. Idet vi gaar ud fra, at man af denne malm gjennemsnitlig fik 45 % rujern, skulde Fehnsfeltet i de foreliggende 6 femaars perioder, fra 1836 til 1865, have bidraget med resp. ca. 7.5, 10.3, 12.8, 8.8, 9.6 og 9.5 °/o, altsaa med gjennem snitlig omkring 10 %, til landets samlede rujernsproduktion. — I endnu ældre dage var grubedriften ved Fehnsfeltet for holdsvis mindre. Medens de fleste af Arendalsgruberne kom igang i den første del af det 17de aarh., begyndte driften ved Fehnsgruberne først efter midten af dette aarh. ; videre blev disse gruber, hvis malme ikke var skikkede til stangjern, ifølge flere beretninger kun temmelig svagt be arbeidede gjennem hele det 18de aarh. Efter størrelsen af gruberummene nar man anslaaet den samlede malmbryd ning ved Fehnsfeltet før aar 1835 til kun med rundt tal 100 000 tons, hvilket dog muligens er noget for lidet. Vi kan saaledes gaa ud fra, at Fehnsfeltet før aar 1850 ikke leverede saa meget som 10 % — kanske kun 5 °/o — af landets hele jernmalmproduktion. — De mange an6re gruoer rundt om i lan6et var ogßaa, 3ammenlignet metl ai rent under ordnet bet^llning. Dette lremgaar al de wlclre beretninger, og ststt63 og3aa derved, at de bergnalde, 3om ligger ved diBB6 gruner, er meget mindre end dergnaldene ved dalßgrul)6rne. — D1386 mange 3maagruner, navnlig paa G^tlandet i omegnen al 3kien, Drammen og i llakedalen,70 Gjerdrum, Eidsvold, Feiring 08v. — og nær jernverkene Lesje, Mostadmarken, Odalen, spillede navnlig en vis rolle i verkenes første driftsaar; men de fleste af de øst landske verk gik senere mere og mere over til at anvende „vesterlandsk" malm, navnlig fra Arendal. — Alt-i-alt leverede alle de gamle jernmalmfelter, Aren dalsfeltet fraregnet, i 1851 —60 omkring 28°/0 af landets malm behov, og i perioden 1790 —1850, for hvilken der foreligger statistik for Langø og tildels for Fehn, kanske nærmest 30 %; for de tidligere aar kan vi sætte deres ydelse til 35 % eller høist 40 % at det hele. Man kommer det rette forhold ganske nær, naar man opfører, at Arendalsfeltet med rundt tal leverede de to trediedele af al den malm, som tidligere blev smeltet i Norge. Om det samlede hidtil stedfundne indenlandske forbrug af jernmalm. Ifølge den ovenfor (s. 66—67) aftrykte statistik er der efter aar 1850 (og regnet til 1907) bleven forsmeltet ved norske masovne i sum ca. 450 000 tons jernmalm. Landets samlede produktion af rujern før 1850 ud gjorde, i tiden 1780—1850 ca. 512,500 tons og i tiden før 1780 antagelig omkring 640 000 tons ; sum altsaa omkring 1150000 tons. Regner vi, hvad jeg tror kommer det rette forhold nogenlunde nær, at malmen i ældre dage gjennem snitlig leverede 37V2 % rujern,

skulde den samlede jern malmbrydning før aar 1850 have utl^ort ca. 3.1 mill. ton3. Lægges hertil det indenlands forsmeltede kvantum efter 1850, skulde det samlede hidtil stedfundne indenlandske forbrug af jernmalm anslaaes til med rundt tal71 5V2 mill. tons jernmalm (beregnet hovedsagelig med gjennemsnitlig 37V2 % rujerns udbytte). I denne sum kan der godt være en feil paa lU mill. tons, muligens endog helt op til Va mill. tons; men der handles neppe om større usikkerhed. — Til sammenligning anføres, at efter en af H. V. Ti berg i flWermlåndska Bergsmannaforeningens Annaler" for 1899 offentliggjort beregning kan det i Mellem-Sverige (fraregnet Grångesberg) udbrudte og ved svenske masovne forsmeltede kvantum jernmalm, fra den svenske jernindu stris begyndelse og til aar 1899, sættes til omkring 60 mill. tons. — Nu maa dette tal øges til ca. 70 mill. tons. Om den samlede hidtil stedfundne produktion af jern malm ved de Arendal'ske gruber. De fleste af de Arendal'ske gruber blev opta^n6 til drift i begyndelsen af det 17de aarh., enkelte dog allerede i Blutt6n al (lkt 166 saarl^. D6tal^6i-6t 3tati3tili over malmnio^ulitiunen ve 661330 gruber foreligger kun for tiden efter 1850; resultatet er: plo^ulltion til mclenlan6Bl< I^or ti6en ksr 1850 nar vi liun at nol6e 08 til 6e ovenfor gjengivne overslag, nemlig at produktionen af ru jern i tiden 1780—1850 og før 1780 udgjorde resp. ca. 512 500 tons og antagelig ca. 640 000, og at heraf stani mede resp. ca. 70 og 65 % fra Arendalsfeltet; sættes mal mens gjennemsnitlige rujernsudbytte til 37V2 %, skulde der altsaa i de to tidsrum være produceret resp. ca. 955 000 0F ca. 1 110 000 ton3 jernmalm. 24 0001906-07.Dort to»ca.1851—1^rugtorntorn rug 1851—1^ ca. to» Dort . 1906-07 24 00072 Summation as malm- produktionen fra de Arendal'ske gruber ?sr 1780 antagelig . . .ca. 1110000 ton3 1780—1850 ca. 955 000 1851—1907 indenlandB kordruz ca. 292 000 1906-07 export .... ca. 24000 3um ca. 2 390 000 tons eller med rundt tal ions. I dette tal kan der godt veere en keil paa mill. tons eller kanske endog lidt derover. — Inclen nar et var zruoer naaet et 6)?u af næsten 200 m. vertikal ; de fleste af de større gruber er omkring 100 m. 6voe, enkelte lidt mere, andre lidt mindre; og saa er der en utallighed af smaagruber med ganske Udet dyb. Det gjennemsnitlige vertikale dyb for de større gruver, 80M nar leveret 6en allervLe36ntliZBt6 clel ak produktionen, kan BNtt63 til li6t over 100 m., nNrmeBt 110 m. (iaar vi u 6kra 6ette clvb 0Z 6en netop foretagne beregning over grubernes samlede hidtil sted lundne produktion, kaar vi 3om resultat at Arendalsgruberne hidtil i sum har Uveret omkring 21 000 tons jernmalm pr. m. vertikal afsænkning. Hertil vil svare et malmareal for samtlige Arendals- forekomsterne paa omkring 8000 m.2 fordelt paa en nei meenZde enkelte korekomster). Di3B6 3idste tal ziver kun en tilnærmet koreBtilling om det rette kornold. Ved detaheret maalin^ ak malmarealet ved enkelte ak de stsrre korekomster er det korsvriA zodt- at det ner beregnede samlede malmareal kor de man^e nemlig omkring 8000 m.^, maa vNie nozen lunde korrekt.73 — Ved nutidens teknik kan jernmalmgruberne afsænkes til meget større dyb end tidligere. Naar Arendalsgruberne hidtil indtil gjennemsnitligt dyb omkring 100 m. har leveret omkring 2V3 mill. tons, saa maa de større forekomster her i fremtiden sammenlagt kunne producere i alle fald et par mill. tons jernmalm, eller kanske noget derover. For at fuldstændiggjøre oversikten over den hidtil sted fundne brydning at jernmalm hertillands skal vi ogsaa med tåge nogle bemærkninger Om den hidtil stedfundne export af jernmalm. I den nederste linje paa tabellen s. 66—67 findes statistik over exporten af jernmalm i de forskjellige femaarsperioder fra 1860 iil 1905 samt for de to sidste aar, 1906 og 1907. For de sidst forløbne aar, 1901 til og med 1907, leve rer vi en særskilt statistik, der for aarene 1901 til 1906 er taget fra den officielle statistik og for 1907 er udarbeidet paa grundlag af privat indhentede og ikke ganske kom plette oplysninger. Som tallene viser, er jernmalmbrydningen i de senere aar — selv i det sydlige Norge — betydelig større end nogensinde tidligere, idet man i 9Ll6re dage neppe nogen sinde kom saa høit op 3om til 30 000 tons jernmalm aarlig; det indenlandske forbrug i 1840 aarene og i slutten af det 18de aarh. udgjorde omkring 25 000 tons aarlig.74 « *) I 1906 blev brudt ca. 10000 tons raamalm, til tion. magnetisk separa- isk separation.m.3 eller ca. 146 568 tons raamalm, til magnet og ca. 52 % jern. >7 var brudt 48856 38 °/a jern.') Titanjernsten, med ca. 40 % titansyre og ca. ! 2) Titanholdig jernmalm, med ca. 8 % titlinZ^re 3) Fra Iste juni 1904 til udgangen af marts 190 60 558 81398 137 593Export 39173 48775 41573 45434 61500 99 000 «2.13000053675 53 475 4535042250Buin arbeiderdendeMordere Sydvaranger 2000?Bjarkø grube, Bjarkø . . . 12 0001500015 0004878Melø, Bjarkø 64001000Kvædfjord ....,... 1000010500 ca.2000? ea.Booo12000Smorten-Jørendal \ti i* Madmoderen || J« KaJjord, Sommerset; J*T 600Lødingen 3000arb.")clencleMordereBogen, Ofoten; slig .382727 472der)de arbeiberedenForDunderlandsdalen, briketter 1432Fosdalen, Beitstaden . . . . '675Grønnø, Hitteren

møre 2) 1000?1700625130013001000 Rødsand, Nesset, Nord- 150140Soggendal ') Spetalen, Vinger 3um 3 000 Narverud, Eker Hassel, Modum 37 00039 00045 9573900042 4605100040000Fehn ved Ulefos 3 700Langø ved Kragerø 140Andre i Nedenæs 2 2002580 83701100019001675 1252 Ved / Klodeberg . . . . Arendalj Braastad 19071905 19061903 190419021901lon» 7.Kl-ining trorges jernmrorges jernm ining t Kl- 7. lon» 1901 1902 1903 1904 1905 1906 1907 Ved / Klodeberg . . . . Arendalj Braastad 1252 1675 1900 11000 8370 2580 2 200 Andre i Nedenæs 140 Langø ved Kragerø 3 700 Fehn ved Ulefos 40000 51000 42 460 39000 45 957 39 000 37 000 Hassel, Modum Narverud, Eker 3um 3 000 Spetalen, Vinger Soggendal ') 140 150 Rødsand, Nesset, Nord-1000 1300 1300 625 1700 1000?møre 2) Grønnø, Hitteren 675 ' Fosdalen, Beitstaden . . . . 1432 Dunderlandsdalen, briketter For bereden de arbei der) 7 472 .38272 Bogen, Ofoten; slig Mordere clencle arb.") 3000 Lødingen 600 Smorten-Jørendal \ti i* Madmoderen || J« KaJjord, Sommerset; J*T 12000 ea.Booo ca.2000? 10500 10000 Kvædfjord ....,... 1000 6400 Melø, Bjarkø 4878 15 000 15000 12 000 Bjarkø grube, Bjarkø . . . 2000? Sydvaranger Mordere dende arbeider Buin 42250 53675 53 475 45350 61500 99 000 «2.130000 Export 39173 48775 41573 45434 60 558 81398 137 593 ') Titanjernsten, med ca. 40 % titansyre og ca. ! 2) Titanholdig jernmalm, med ca. 8 % titlinZ^re 3) Fra Iste juni 1904 til udgangen af marts 190 38 °/a jern. og ca. 52 % jern. >7 var brudt 48856 m.3 eller ca. 146 568 tons raamalm, til magnet isk separation.75 Veclrsrencie statistilcen osmNrlieg: Raamalm for fremtidig magnetisk separation er ikke opført ; derimod er for Dunderlandsdalen og Ofoten angivet den i de allersidste aar stedfundne produktion at briketter (Dunderlandsdalen) og slig (ikke briketteret, Bogen i Ofoten) ; en del grubeforetagender, hvor der hidtil ikke er pro 6ucftrst malm for export, er ikke medtagne. — Den første export i nogenlunde stor stil af jernmalm fra Norge 1) fandt sted fra Soggendal—Ekersund, hvor der forøvrigt ikke optræder vanlig jernmalm, men titanjernmalm, gjennemsnitlig med 38 % jern og 40 % titansyre. Fra dette felt blev fra midten af 1860-aarene til midten-1870 aarene (ca. 1864—ca. 1876) i sum exporteret omkring 90 000 ton3 ; i de senere aar er nu og da skibet nogle mindre partier, saa den samlede export herfra kan sættes til ikke fuldt 100 000 tons. Adskillig større export, navnlig i midten af 1870-aarene og i tiden efter 1899, har fundet sted fra Fehnsgruberne ved Ulefos. Ik«e>lge en 3tatiBtilc, som grunernes eier, verlcB6ier D. dåp pelen, velvillig nar me66elt mig, uclgjor6e ur^6ningen lier, i tsnder, 3om omregnes til tons, iclet 1 tsn6e Ba3ttes — 0.55 ton3: Jernmalmbrydningen ved Fehnsgruberne (i sum for de forskjel lige femaar, og ikke gjennemsnitlig aarlig): ') Allerede i tiden omkring aar 1700 gik nogle skibsladninger jern- malm til udlandet, især til Liibeck, hvorfra vore forfædre kjøbte jernet igjen i stænger ; for at forebygge denne udførsél forbød en forordning af 9de jan. 1736 andre end jernverkseiere at muthe og drive jernmalmgruber. 2) Egentlig for aarene 1835, 36. 37, 38 og 40 (for 1839 mangler op- gave). 1836-40-) 11721 t6r. -- 6 450 ton» 1841—45 20450 — — 11 250 — 1846-50 24882 — - 13700 —76 * 1881 5 000 Indtil 1872 gik den udbrudte malm til indenlandsk for smeltning, men saa begyndte man, i 1872, med export, og denne steg navnlig i 1874 og 75 ganske høit op, med samlet export 1872—76 ca. 63 000 tons. Det i de nær mest følgende aar, 1877—81, udbrudte malmkvantum blev paa grund af synkende pris paa malmen foreløbig lagt paa lager og først udskibet i slutten 1890-aarene. Grubedriften blev nedlagt i 1881, men gjenoptaget i 1899—1900, med produktion i 1900 15 635 tons og i 1901—07 oftest lidt over 40 000 tons aarlig (se tabellen s. 74). — Exportmalmen, som tildels underkastes mekanisk opberedning, leveres med gjennemsnitlig omkring 50 % jern (i skibsladningsvis sjelden under 48 eller over 53 %) og omkring 0.4—0.7 % fosfor. I alt er i dette telt bleven brudt siden 1835: ven samlede produktion ved dette telt lsr aar 1835 er, 3om ovenlor omtalt, anslaaet til 100 000 tons malm eller noget derover. 'IIS 69 500836—71, til in66n!an63 korsmeltninz - 103 700872—81, næsten i sin helhed til export ton900—07, til export !880 ca. 10000 1879 10297 !878 12 226 1877 22 000 1876 27 355 >875 41 200 >874 36 466 1873 14304 1872 9 684 1851-55 14405 t6r. -- 7 925 tons 1856-60 17 070 — -- 9400 — 1861-65 14 720 — - 8 100 — 1866-70 20130 — - 11070 — 1871 3010 — - 1670 — 1872 9 684 1873 14304 >874 36 466 >875 41 200 1876 27 355 1877 22 000 !878 12 226 1879 10297 !880 ca. 10000 900—07, til export ton 872—81, næsten i sin helhed til export 103 700 836—71, til in66n!an63 korsmeltninz - 69 500 'IIS77 I alt skulde 3aalede3 ved indtil udzanzen af 1907, være brudt med rundt tal 600 000 tong jernmalm, deraf omkring 200 000 tons til indenlands forsmeltning og 400000 ton3 til export. Den samlede brydning pag, Langøen ved Kragerø ud gjorde i de 78 aar fra 1790 til grubernes nedlæggelse i 1868 428 407 tdr. = ca. 235 000 tons. Antagelig kan man for den

foregaaende tid, omkring halvandet hundrede aar, regne lidt større kvantum, — altsaa i sum for Langø om- kring 0.5 mill. tons jernmalm. Vi faar saaledes følgende tilnærmelsesvise overslag over den samlede hidtil stedfundne brydning ved de tre i ældre — Det samlede tidligere stedfundne indenlandske for- brug af jernmalm, næsten i sin helhed i den sydlige eller sydøstlige del af landet, har vi ovenfor beregnet til omkring 3V2 mill. tonB. Hertil kommer exporten, nemlig fra Fehn omkring 400 000 tons, fra Soggendal—Ekersund ikke fuldt 100 000 tons, og fra diverse andre forekomster i det sydlige Norge omkring 50 000 tons — eller, naar diverse forekomster i Romsdals amt og andre steder paa Vestlandet samt i det tlondn^6Ms^e medre^n6B, no^et derover. lcan 3aa!ed63 den Bamlede brvdnin^ ak malm i det 3^dlize I^or^e — 3: de lire BvdliF6 Btikter ia Langø i 1907 3 700 — rra Fehn i 1870-aarene og 1900-1907 . ca. 400 000 — 'ra i 1906-07 24 000 ton- ieraf til export Langøfeltet ... ca. 0.5 — — ... ca. 0.6 — — Arendalsfeltet. . . ca. 21/321/3 mill. tons jernmalm iage vigtigste grubefelter i det sydlige Norge:iage vigtigste grubefelter i det sydlige Norge: Arendalsfeltet. . . ca. 21/321/3 mill. tons jernmalm ... ca. 0.6 — — Langøfeltet ... ca. 0.5 — — ieraf til export 'ra i 1906-07 24 000 ton- rra Fehn i 1870-aarene og 1900-1907 . ca. 400 000 — ia Langø i 1907 3 700 —78 indtil 1907 anslaaes til omkring 4 (eller 4.1) mill. tons, nvoral lidt over V 2mill. tons til udskibning. I det nordlige Norge var indtil udgangen af 1907 brudt til export i sum ca. 155 000 tons, — dels skeidet malm med oftest 55—60 % jern, navnlig fra Lofoten—Vesteraalen med tilgrænsende distrikter, og dels magnetisk separeret slig (koncentrat), herunder ogsaa briketterne fra Dunder landsdalen medtaget. Til og mcd 1907 kan saaledes den samlede norske brydning af jernmalm sættes omkring til4x /i mill. tons. Tyngdepunktet for landets fremtid paa jernets omraade ligger som bekjendt i det nordlige Norge, med forekom- sterne Sydvaranger, Dunderlandsdalen, Ofoten, Salangen osv. Ogsaa i det tron6^6M3l<6 og paa Vestlandet 1in663 der en del jernmalmforekomster, og i de gamle felter i det syd lige eller sydøstlige Norge har man en6nu en hel del jern malm tilbake 1). Tekniken har i de senere tider aldeles forandret sig, bl. a. ved den moderne magnetiske separation, som blir al afgjørende betydning for saa mange al vore jernmalm forekomster. — I denne forbindelse indskydes, at malmen ved Arendal kun fører magnetit (uden spor al jernglans). De vigtigste forekomster paa Langøen fører ogsaa magnetit. Det vil ved disse forekomster ikke støde paa tekniske vanskeligheder at producere slig eller briketter med ca. 67 °/o jern og under 0.01 % lo3kor. — Ved Fehnsfeltet stiller forholdet sig 6erimo6 an6erle663, idet malmen her er rødjernsten (hæmatit). l) Enkelte felter, som Søftestad i Nissedal, ligger endnu praktisk talt aldeles überørte.79 Man har i denne landsdel — ikke mindst naar der blir anlagt extraktionsverk for kobberholdig kis i det syd østlige Norge — tilstrækkelig tilgang paa jernmalm til at furnere en moderne kokesmasovn med den fornødne malm. I^or dsren staar oABaa de elelitrometallui ziske vrocesser. Videre kan det komme paa bane at anlægge en mo derne trækulsmasovn, med benyttelse navnlig af de fortrin lige malme fra Arendal og Kragerø, og med produktion af kvalitetsrujern, der betinger forhøiet salgspris. I Sverige, hvor der nu aarlig produceres henimod 4 mill. m.3 trækul, indordner man trækultilvirkningen som et rationelt led i skovhusholdningen. Det er for en vakent lig del top, kvist og rødder, som gaar til trækulbrændingen x). Herved opnaar man bl. a., at dette affald ikke blir liggende igjen i skoven, hvorved trævekstens reproduktion vanskelig gjøres. Ogsaa fra vort land er fra gammel tid kjendt, at den saakaldte nverkens-skov" (hvor der brændtes trækul) viste hurtigere reproduktion end anden skov, hvor det gjen liggende affald til en vis grad hindrede fremveksten al nye skud. I vort naboland florerer endnu den paa trækul baserede jernindustri, med en aarlig produktion i de senere aar ak ca. 530000 tons rujern, som — naar ogsaa forædlingen medregnes — har en aarlig værdi af med rundt tal 100 mill. kr. Samtidig maa vistnoli nevnes, at arbeidslønnen er større hos os end i Sverige, og at skovprodukterne har større værdi i vort land, specielt nær kysten, end i Sverige, og under de nuværende forholde har man efter min mening neppe betingelserne for anlæg al moderne trækulsmasovn hos os. J) Desuden produceres meget nsagverkstrækul" af baghun osv. ved sagverkene.Anderledes kan dog forholdet muligens stille sig i fremtiden, naar Vestlandsbanen blir anlagt, idet denne overskjærer skovrige distrikter.

Dersom det kunde lykkes her at indføre den svenske arbeidsmethode, med nyttiggjørelse af de affaldsprodukter, som nu blir liggende igjen til ingen nytte — eller rettere, til nogen skade — i skoven, kunde man faa material til trækul. Selve forkullingen foretages nu, i den udstrækning, som transporten af veden eller skovaffaldet tillader det, delvis ved masovnene, med benyttelse af masovnsgas, og med nyttiggjørelse af biprodukter, hvis værdi omtrent dækker forkullingen, men ikke vedindkjøbet. Den væsentligste fordel ved denne masovnsgas-forkulling

ligger deri, at ikke noget af veden medgaar til selve forkullingen; man faar altsaa større udbytte af trækul pr. m.^{3} ved. Desuden faar man lidt fosforfattigere trækul. — Jeg anser det af disse grunde som muligt, at man engang i fremtiden kan faa en moderne trækulsmasovn ogsaa i vort land, selv om udviklingen i aldeles overveiende grad gaar i retning af anvendelse af andet raamaterial (kokes og elektrisk energi) ved tilgodegjørelsen af jernmalmene.

Resumé.

Diese Abhandlung bespricht die früheren norwegischen, mit Holzkohle betriebenen Eisenwerke.

Ein oder ein Paar, freilich ganz kleine Werke wurden schon in der Mitte des 16ten Jahrhunderts angelegt (s. S. 6). Später folgte, namentlich in dem Anfange und der Mitte des 17ten Jahrhunderts, der Bau einer ganzen Reihe Eisenwerke (s. die Tabellen S. 16, 18 und 21), und zwar namentlich in dem südöstlichen Teile des Landes. Das meiste Erz wurde in den Gruben bei Arendal gebrochen; das aus diesem Erz dargestellte Eisen war ziemlich frei von Schwefel und Phosphor, und von anerkannt guter Beschaffenheit. Die alte norwegische Eisenindustrie erreichte ihre Blütezeit in der letzten Hälfte des 18ten Jahrhunderts; zu dieser Zeit standen 18 Werke, mit 22 Hochöfen, im Betriebe. Die Werke litten ganz stark während des Krieges 1807—1814; sie erholten sich aber später, mit zunehmender Produktion bis zu der Zeit ums Jahr 1850 (s. die Tabelle S. 15). Wegen des immer zunehmenden Preises der Holzkohle in Verbindung mit der Konkurrenz mit dem auswärtigen billigen Kokes-Eisen lohnte sich der Betrieb von da ab nicht länger; und die alten Werke wurden in den 60-er und 70-er Jahren eingestellt, — nur mit Ausnahme von einem Werke, Näs bei Tvedestrand; an diesem Werke, das mitErz aus der Klodeberg Grube dei Arendal betrieben wird, wird hauptsächlich Tiegelstahl, nach dem Cementierungsverfahren, dargestellt.

Am Schluss des 18ten Jahrhunderts betrug die jährliche Produktion der norwegischen Eisenwerke 8000—9000 T. (à 1000 Kg.) Roheisen; ungefähr drei Viertel der Roheisenmenge wurden zu Schmiedeisen gefrischt. Über die gleichzeitig stattfindende Produktion in Schweden, Preussen, England, Frankreich, Russland gibt die Tabelle S. 54—55 eine kurze Erläuterung.

Die in der Mitte des 18ten Jahrhunderts gebauten Hochöfen an den norwegischen Werken hatten eine Höhe von ca. 26 Fuss = ca. 8 m.; in der Zeit ums Jahr 1800 stieg die Höhe der neugebauten Hochöfen aus ca. 32 Fuss = ca. 10 m. (s. S. 35). — Die Leistung pro 24 Stunden der Hochöfen betrug im Anfange des 18ten Jahrhunderts nur etwa 1.5 T. Roheisen, stieg aber auf 2—2.75 T. in der Zeit ums Jahr 1800 und auf meist 2.25—3.5 T. in den 40-er Jahren (s. S. 36, 46—47). — Der Verbrauch von Holzkohlen pro T. Roheisen im Hochofen betrug in den 40-er Jahren bei heissem Wind (von ca. 100°) meist 10—12 m.^{3} und bei kaltem Wind 12.5—14.5 m.^{3} (s. S. 37, 47). — Eine Reihe fernerer technisch-ökonomischer Angaben, besonders über die Produktionskosten des Erzes, die Einkaufspreise der Holzkohlen, den Gesamtverbrauch von Holzkohle, den Verkaufspreis des Eisens, usw. besonders für die Zeit vor dem Jahre 1814, finden sich in dem Abschnitte S. 28-54.

Alles in allem wurden an den früheren Eisenwerken Norwegens ca. $1^1/_3$ Mill. T. Roheisen produciert (s. die Tabelle S. 27), entsprechend einem Verbrauch von ca. $3^1/_2$ Mill. T. Eisenerz (s. S. 70—71).

Von dieser Förderung stammten:

ca.

$2^1/_3$

Mill.

T.

Arendal,

Aus den Gruben bei

•

0.5

„

„

Langö bei Kragerö,

•

0.1–0.2

„

„

Fehn bei Skien;

und der Rest aus zahlreichen kleinen Gruben, darunter viele in dem Kontakthof längs den Eruptivgesteinen des Kristianiagebiets.

Die Tabellen S. 66—67 und S. 74 ergeben die norwegische Produktion von Eisenerz in der Zeit seit 1850.

Export von Eisenerz in nennenswerter Grösse hat erst in den letzteren Jahren angefangen, und nun ist der Export von 40,000 T. im Jahre 1901 bis auf 137,500 T. im Jahre 1907 gestiegen; in den nächstfolgenden Jahren, nachdem die Lagerstätten zu Sydvaranger, Salangen, Ofoten, Dunderland usw. im nördlichen Norwegen in vollen Betrieb gekommen sind, wird der Export eine beträchtliche Höhe erreichen.

*